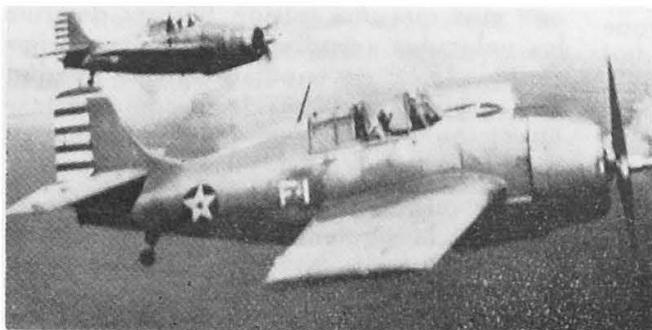


Los exitosos cazas de la Armada de Estados Unidos usados durante la II Guerra Mundial, de arriba a abajo: el F4F Wildcat, el F4U Corsair y el F6F Hellcat. El F4F estaba en servicio en la época del ataque a Pearl Harbor, pero fue reemplazado en las escuadrillas que operaban desde los portaaviones rápidos por los otros dos diseños a partir de 1943. Permaneció en servicio hasta el final de la guerra a bordo de portaaviones pequeños. La operación del F4U desde portaaviones fue postergada por ciertos problemas de adaptabilidad al portaaviones. Pero el F4U duró más que el F4F y F6F como avión embarcado, sirviendo hasta la década de cincuenta.

EVOLUCIONES Y PROBLEMAS DE LOS AVIONES DE CAZA BASADOS EN PORTAAVIONES



Por
Carl O. Holmquist
Capitán de Navío, USN.

“Con nuestro actual sistema, se gasta demasiado dinero en estudiar proyectos que francamente no valen la pena”.

En medio de lo desagradable, sórdida y odiosa que es la guerra, hay un tipo de combate que conserva hasta el día de hoy el incentivo, fogosidad y exaltación de los antiguos duelos de la Europa feudal y de los legendarios combates de Héctor y Aquiles, Eneas y Turno y Horacio y Curiacio. Al igual que los caballeros de antaño, el moderno piloto de caza parte a luchar con el enemigo en un combate frente a frente. A diferencia de ellos, su arena es el claro cielo azul muy por encima del campo de batalla.

El combate es personal e impersonal al mismo tiempo. "Personal", porque compromete en grado sumo la habilidad y osadía de los combatientes. "Impersonal" porque los duelistas luchan a gran distancia y rara vez se acercan bastante para alcanzar a ver la cara de su oponente. El combate en el aire tiene el carácter y atractivo de una competencia de boxeo o lucha libre, pero en un escenario distinto, sin contacto personal.

¿Por qué es importante que sigamos teniendo aviones de caza en los servicios armados? ¿por qué seguimos seleccionando lo mejor de nuestros hombres, gastando grandes sumas de dinero en su entrenamiento, equipándolos con los mejores y más caros de los cazas y equipos de armas que la tecnología puede producir, y enviándolos a derribar aviones enemigos en la forma glorificada por el tiempo en que lo hicieron los Eddie Rickenbacker, los Dave McCampbell y los Pappy Boyington?

La razón es simple. Los duelos entre los cazas de la Primera Guerra Mundial no eran exhibición de circo. Sin la oposición de los cazas aliados, los alemanes habrían estado libres para bombardear y ametrallar a su gusto a las tropas e instalaciones aliadas y bien podría haber cambiado todo el curso de la guerra. En la Segunda Guerra Mundial, un puñado de Spitfires y Hurricanes y unos pocos entusiastas pilotos británicos fueron decisivos en la Batalla de Gran Bretaña. Tanto en Europa como en el Pacífico, el control del aire por aeroplanos cazas fue determinante para nuestra victoria final. En Corea y en Vietnam, el control del aire, aunque no fuertemente disputado, ha sido igualmente importante.

¿Están obsoletos los aviones de caza en la guerra moderna? Una breve reflexión sobre el efecto de los ataques de los cazas israelíes en la reciente "Guerra de Seis Días" árabe-israelí nos dará la respuesta. Los cazas bien pueden ser decisivos en los conflictos modernos; indudablemente la falta de cazas y pilotos de cazas de calidad superior pudo llevar al desastre total.

MISIONES DE LOS CAZAS

Los cazas navales de hoy día no tienen más que una misión básica: destruir los vehículos aerodinámicos del enemigo (tripulados y no tripulados) que pueden ser usados para interferir con nuestras operaciones ofensivas, o para atacar a la flota.

Esta misión normalmente se descompone de la siguiente manera:

Superioridad aérea:

Combates aire-aire

Patrulla Aérea de Combate (TARCAP, BARCAP, RECAP, etc.),

Escorta de grupos de ataque,

Barridas de caza,

Disparar armas a tierra, desde el aire.

Defensa Aérea de la Flota contra el Enemigo:

Bombarderos con misiles aire-superficie,

Bombarderos de caza,

Interceptores,

Misiles superficie-superficie.

Los combates entre cazas, normalmente destinados a ganar y mantener el control del aire, pueden producirse en muchas situaciones. Los cazas se emplean en misiones de Patrulla Aérea de Combate sobre el área de blanco (TARCAP) en un punto geográfico particular como una barrera contra la penetración de aviones enemigos (BARCAP), o sobre un área terrestre o marítima donde se están realizando operaciones de rescate (RESCAP). Los cazas se emplean también para escoltar grupos de ataque y destacamentos especiales que realizan misiones de reconocimiento, alarma temprana o contramedidas electrónicas. En otras situaciones pueden ser usados en ataques

de supresión contra emplazamientos de artillería antiaérea del enemigo o instalaciones de misiles superficie-aire antes de un ataque o durante éste.

Una de las formas más eficientes de obtener la superioridad aérea es destruir los cazas y aviones de ataque del enemigo en tierra (nuevamente nos referimos a la guerra árabe-israelí) o dejar inutilizables las instalaciones y pistas de los campos aéreos del enemigo mediante el bombardeo y ametrallamiento desde el aire. Las barridas de cazas empleando cañones y armamento aire-tierra han resultado ideales para estas tareas.

La misión de Defensa Aérea de la Flota es muy semejante a las demás tareas que se requieren de un caza. En estos casos es llamado interceptor y realiza su tarea de derribar aviones atacantes y misiles del enemigo en el estacionamiento de Patrulla Aérea de Combate a cierta distancia de la fuerza de tarea o es lanzado desde la cubierta del portaaviones para precipitarse a interceptar al avión atacante y realizar la misma función.

Durante el combate, todos los aviones enemigos son juego limpio para un piloto de caza. Cualquiera y todas las tácticas son legales: trucos, ocultamientos, disimulo, artimañas, habilidad, maniobras, concentración de fuerzas, camuflaje, contramedidas, señuelo o cualquier estrategia que sea posible imaginar. Todos los tipos de armas son igualmente legales: cañones, cohetes, misiles guiados de corto alcance y armas guiadas de todo tiempo y de largo alcance. También se ha intentado el abordaje del avión enemigo, aunque no se recomienda mucho para los pilotos de cazas antiguos. Evidentemente es más ventajoso destruir el avión enemigo a la distancia. Tal vez esto le quite algo de su deporte al juego, pero el resultado final puede ser igualmente provechoso y en la mayoría de los casos es más efectivo.

EL DISEÑO DE UN CAZA

¿Cómo se realiza la complicada tarea de diseñar un nuevo caza? ¿En qué forma se determina un requisito de misión válido para un nuevo caza de modo que tenga una vida larga y útil?

Puede sonar un poco presuntuoso, pero en realidad hay que partir desde nues-

tro Departamento de Estado. A fin de diseñar el caza adecuado, hay que tener un profundo conocimiento de la situación geopolítica mundial y de nuestra gran estrategia y política nacional en relación con otros países del mundo, tanto amigos como enemigos. También hay que tener en cuenta que, si bien Estados Unidos puede tener superioridad productiva, financiera y técnica, solamente representa el seis por ciento de la población mundial. Por lo tanto nuestras fuerzas armadas deben contar con armas de alta efectividad por unidad para proporcionar un adecuado respaldo a nuestras políticas nacionales.

Si nuestra política nacional fuera retirarse a una "América Fortaleza" y abstenerse de participar en conflictos grandes o pequeños por todo el mundo, lógicamente se diseñaría un caza inmejorable para la defensa de Estados Unidos continental contra el ataque aéreo enemigo. Si nuestra política fuera prepararse para una guerra total contra una poderosa nación enemiga, el diseño del caza sería totalmente diferente. Y si nuestra política fuera seguir apoyando a los pequeños países subdesarrollados en su lucha contra la agresión comunista, se podría diseñar un tipo distinto de caza. Dado que el plazo para diseñar, construir y desplegar un nuevo caza puede ser entre cinco y siete años, el cálculo de la política nacional debe hacerse para muchos años.

Luego que la misión o misiones para el nuevo caza han sido determinadas, el siguiente paso importante es la parte decisiva de la carga útil; el equipo de armas aire-aire. Si el caza fuera a ser empleado principalmente para combates aéreos aire-aire cercanos, se podría elegir cañones y misiles de duelo entre aviones de corto alcance. Si el caza fuera a ser usado en encuentros a mayor distancia, se podrían necesitar misiles guiados aire-aire para todo tiempo. Si fuera para ambas funciones, una combinación de armas sería lo adecuado.

Los requisitos de Formulación de Concepto

Definición de Contrato del Departamento de Defensa aunque complicados y largos, están destinados a garantizar que el concepto, misión y carga útil de

importantes sistemas de armas, como son los cazas, estén claramente definidos y aceptados antes que se inicie el desarrollo. Una vez que este problema se ha solucionado, uno puede preocuparse entonces de los detalles de su diseño.

CARACTERISTICAS DEL DISEÑO DEL CAZA

Todo el cúmulo de experiencia que tenemos en diseñar, construir y operar aviones navales de caza nos dice que lo siguiente son parámetros importantes del diseño de cazas. No se ha tratado de enumerarlos en orden de importancia.

Espacio en cubierta (espacio que requiere sobre la cubierta)

Visibilidad

Rendimiento

Velocidad

Régimen de montada

Aceleración

Aceleración negativa

Alcance de carga útil

Tiempo de vuelo sin combatir

Tiempo de combate

Características de despegue y aterrizaje.

Maniobrabilidad

Carga de ala

Límite de resistencia estructural

Aceleración en rotación

Razón de rotación

Tiempo de viraje

Conjunto de Armas

Flexibilidad

Adaptabilidad para el portaaviones

Según los entendidos, las características de diseño de un avión naval de caza constituyen un tema muy controvertido y explosivo. Sin embargo, existe el consenso general de que el caza ideal debe ser el avión más pequeño, liviano, de más alto rendimiento y más maniobrable que sea posible diseñar capaz de cumplir los requisitos de escoltar grupos de ataque, tiempo de vuelo sin combatir en estacionamientos de Patrulla Aérea de Combate y otras tareas propias de los cazas. El avión ideal de caza naval debe tener también las armas aire-aire y los sistemas de electrónica de aviación más versátiles y efectivos que la tecnología pueda inven-

tar y particularmente, debe tener excelentes características de adaptabilidad a los portaaviones y ocupar el mínimo de espacio sobre la cubierta. Es evidente que muchas de estas características están en contraposición.

Por ejemplo, un alto rendimiento exige grandes motores y un alto excedente de potencia combinado con una estructura aérea pequeña y de baja resistencia al avance. Este caza tendría una superficie de ala comparativamente pequeña (para la baja resistencia) y corto alcance, pero excelente aceleración, régimen de montada y rendimiento de alta velocidad.

En ciertas situaciones tácticas, la capacidad de desacelerar el avión puede ser tan importante como la aceleración. Esto puede realizarse con frenos de picada o reversores de impulso, pero éstos aparatos aumentan el tamaño y peso del caza.

A los pilotos de cazas les gusta tener buena visibilidad desde la cabina por razones obvias. No obstante una gran cubierta en forma de burbuja aumentará la resistencia de un avión y reducirá su rendimiento.

Una alta maniobrabilidad requiere una baja carga de ala, que permita una alta fuerza ascensional máxima, y gran resistencia estructural (la capacidad de mover los factores de alta carga normal en maniobras y giros). No obstante, una baja carga de ala requiere una gran superficie de ala, lo que aumenta la resistencia al avance y peso del avión y reduce la aceleración y rendimiento de montada.

Se requiere alta aceleración en giro y régimen de giro para cambiar rápidamente la dirección del avión durante las maniobras y esto puede lograrse muy fácilmente con un correcto diseño de los alerones, aletas de ranura u otros aparatos de giro. Sin embargo, más importante es el tiempo requerido para hacer girar un caza a través de un determinado ángulo de dirección en cualquier condición de vuelo. El tiempo para girar depende muchísimo del excedente de empuje y de la resistencia estructural.

El caza naval que no tiene suficiente combustible interno para realizar sus diversas misiones, tales como escolta de un avión de ataque y Patrulla Aérea de

Combate, puede provocar graves problemas operativos a la Fuerza de Ataque del Portaaviones. Los cazas pueden ser reabastecidos en el aire a fin de prolongar su alcance, pero para esto se necesitan aviones tanques que también deben ser operados desde el portaaviones o posiblemente desde bases terrestres si las hay. Dado que el espacio de cubierta en el portaaviones es limitado, cada avión petrolero a bordo significa menos aviones de ataque y caza para el verdadero trabajo de atacar al enemigo. Además los aviones petroleros son muy vulnerables a la acción del enemigo.

El alcance y tiempo del caza en estacionamiento de Patrulla Aérea de Combate también puede ampliarse usando tanques externos de combustible. Sin embargo, los tanques externos aumentan la resistencia al avance del avión, ocupan el lugar de otros valiosos pertrechos y si se dejan caer en cada misión, presentan un grave problema logístico para el portaaviones.

La duración del ciclo de cubierta (el tiempo entre el lanzamiento y la recuperación del avión) también es un punto importante que debe considerarse para determinar la carga de combustible de un caza. Un ciclo más largo permite una mayor flexibilidad en la operación y maniobra de la Fuerza de Tarea de Portaaviones.

También desearíamos tener el equipo más avanzado y destructivo de armas aire-aire de largo y corto alcance para nuestro caza naval, con suficiente flexibilidad para cambiar de armas según lo exija la situación táctica. Cada una de esas armas necesita sensores, equipos de control de fuego, pantallas y controles en el avión. Además necesitamos equipo de navegación, comunicaciones, identificación, contramedidas electrónicas y otros equipos electrónicos de aviación para operar efectivamente un caza.

Nuestros requisitos de cantidades comparativamente grandes de combustible interno, armas y equipo electrónico le agregan tamaño y peso al caza, por supuesto a expensas de cierto rendimiento y maniobrabilidad.

Y finalmente es muy importante también que nuestro caza sea adecuado para los portaaviones. Debe ser apto para

el catapultaje y la contención y tener capacidad de vuelo estable a bajas velocidades para despegar y aterrizar. Un vuelo satisfactorio a baja velocidad, generalmente requiere un ala grande gruesa y combada mientras que el vuelo supersónico y la alta aceleración exigen un ala pequeña y delgada. Se necesita mucho ingenio y aparatos de alta fuerza ascensional para lograr buenas características de baja velocidad, sin comprometer el rendimiento del caza a altas velocidades.

En resumen, las características de diseño del caza no son independientes sino que están estrechamente relacionadas entre sí. Con la tecnología actual es imposible construir un caza pequeño, liviano, de largo alcance, fabulosamente maniobrable y del más alto rendimiento que lleve una gran carga útil de equipo electrónico de aviación y armas aire-aire. El diseño óptimo siempre es el equilibrio más afinado entre las características deseadas y el equipo necesario.

¿Qué hemos aprendido? La aviación naval tiene más de 50 años. En este tiempo hemos construido muchos aviones; muchos han sido muy exitosos, algunos fueron un fracaso. Cada vez que hemos cometido un error hemos tratado de evitarlo en los diseños futuros. Nuestras voluminosas especificaciones actuales para el diseño, fortaleza estructural, estabilidad y control, adaptabilidad a los portaaviones y otras características de los aviones navales han sido fundamentadas durante años a partir de las lecciones que hemos aprendido sobre cómo no deben diseñarse los aviones. Aparte de esto, uno podría preguntar ¿qué hemos aprendido en un sentido positivo?, o sea, ¿qué hace exitoso un caza?

A continuación hay una lista de las verdades fundamentales para un buen caza. De ninguna manera la lista es absoluta o completa.

1) Un caza debe ser diseñado para una sola misión válida bien definida. Los cazas diseñados para confusos requisitos operativos o para más de una misión sin relación entre sí, generalmente han estado condenados al fracaso antes de ser construidos.

2) El diseño debe ajustarse a los conocimientos existentes. Las tentativas de dar grandes saltos tecnológicos con diseños que no se han intentado o no han sido

probados en estructuras aéreas, motores o equipos electrónicos generalmente han terminado en fracasos.

3) Un caza exitoso debe tener una gran cantidad de potencia excedente (o poder) en la producción inicial de aviones. Una alta razón potencia-peso no sólo da un excelente rendimiento, sino que permite un futuro crecimiento.

4) En el diseño inicial de un caza naval, el peso es el parámetro más importante. Si el peso puede mantenerse dentro de límites razonables, las oportunidades de éxito son buenas. Si el peso aumenta notablemente, nada excepto un diseño completamente nuevo salvará al avión.

5) Los buenos cazas aumentan de peso durante su vida a medida que se le agregan nuevas capacidades, equipos, motores y armas. Los diseños malos no crecen, están limitados. Las modificaciones posteriores de un buen diseño básico han producido nuestros mejores cazas.

6) El componente individual más importante en el diseño de un nuevo caza es el motor. Sin un apreciable mejoramiento del motor (mayor proporción de potencia a peso y menor consumo específico de combustible) es imposible construir un caza significativamente mejorado para la misma misión.

Suponiendo la misma tecnología en motores y aerodinámica, se puede construir un caza de un solo propósito que será superior en rendimiento y maniobrabilidad a un caza múltiple (por ejemplo, uno diseñado para realizar no solamente las tareas de caza sino otras misiones ajenas, tales como apoyo aéreo cercano, reconocimiento, etc.). Igualmente un caza con menor alcance (menos combustible interno) tendrá mayor rendimiento y agilidad que un caza de mayor alcance. Por lo tanto, si estamos obligados por la situación táctica a volar largas distancias y enfrentarnos con cazas enemigos sobre su territorio, y si el enemigo, con la misma tecnología, decide diseñar y construir cazas de corto alcance, posiblemente sus cazas tendrán algo más de rendimiento y maniobrabilidad que los nuestros. Tal como están las cosas, es evidente que el resultado dependerá enormemente de la efectividad y versatilidad de las armas aire-aire de ambos cazas.

El dificultoso problema de las características, armas y misiones óptimas para un caza, de ninguna manera es algo nuevo en nuestra era. Desde la época del "Langley", el personal operativo y los diseñadores de aviones de la Armada se han esforzado por realizar las consabidas transacciones entre rendimiento, armamento, tamaño, peso y maniobrabilidad, todo esto complicado con los requisitos de adaptabilidad a los portaaviones, por supuesto.

DESARROLLO DEL CAZA

Era de la Segunda Guerra Mundial

En la década del 20 la flota de portaaviones de la Armada era tan pequeña (formada por el "Lexington" y el "Saratoga", construidos sobre cascos de cruceros de batalla, y el ex-carbonero "Langley") que sólo podía embarcar unos pocos aviones. Estos tenían que ejecutar todas las misiones que entonces se requerían de los aviones embarcados —combate, bombardeo en picada, exploración y misiones de torpedeamiento— y la mayoría de los tipos de aeroplanos realizaban más de una función. Cuando se construyeron más portaaviones ("Ranger" en 1934, "Yorktown" en 1937, y "Enterprise" en 1938), fue posible contar con tipos de aviones más especializados. Se desarrolló la clase de bombardero explorador y los cazas se convirtieron en un tipo aparte, aunque todavía eran diseñados en forma doble como cazas-bombarderos.

A medida que aumentaban los rumores de guerra a fines de la década del 30, los comandantes de la flota empezaron a exigir cazas más perfeccionados. Lo que ellos deseaban, tan simplemente como puede parecer hoy día, era un aeroplano para "combatir con otros aeroplanos". Estos cazas debían poseer velocidad, maniobrabilidad y poder de fuego superior.

Para responder a estas demandas, el Departamento de Aeronáutica se vio enfrentado con varios problemas. Los aviones embarcados tenían que ser lo más pequeño posible a fin de poner la cantidad máxima en cada portaaviones. Sin embargo, la experiencia demostró que lo más probable era que los aviones de caza se agrandaran en lugar de achicarse, a menos que cada avión se limitara a un

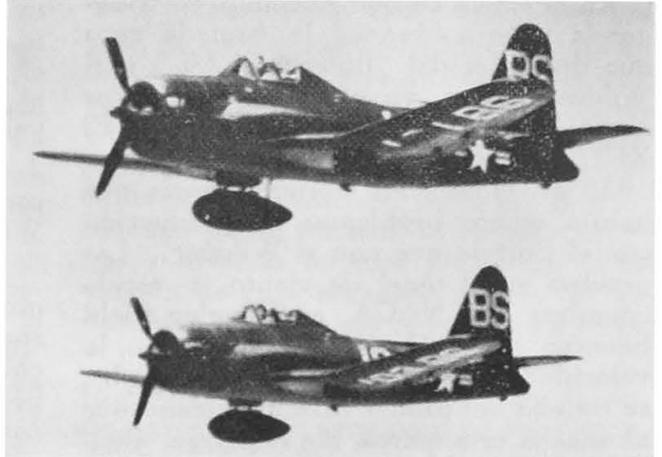
determinado tipo de misión. La especialización hacía posible cierta reducción de tamaño y permitía un mayor número total de aparatos por portaaviones.

El Departamento de Aeronáutica consideró las diversas tareas de un caza y escogió tres para investigarlas: interceptores para proteger el portaaviones, escoltas para los bombarderos en picada y torpederos, y piquetes para detectar a los aviones en acercamiento. Los interceptores requerían mayor velocidad y armamento más pesado a expensas del alcance; los escoltas requerían alcance suficiente para acompañar a los bombarderos con reserva de combustible para el combate y armamento igual al del interceptor; y los piquetes necesitaban largo

alcance a expensas del armamento y tamaño. Los requisitos de alta velocidad y armamento impedían construir un interceptor de menor tamaño que el caza de escolta, y las dos funciones fueron combinadas. El piquete que parecía ofrecer la mejor oportunidad para un menor tamaño pronto fue descartado porque se estimó imposible diseñar un avión pequeño de largo alcance para esta función, con alguna característica de caza digna de mencionar. Además, el radar reemplazó eventualmente al piquete o explorador para detectar ataques aéreos y posteriormente la función fue abandonada.

En 1936, antes que el concepto del caza naval de portaaviones hubiera cristalizado todavía completamente, se inicia-

El Ryan FR-1 Fireball muestra el singular diseño de motor compuesto empleado en este avión. Dos de ellos vuelan aquí empleando solamente la propulsión jet. El pequeño F8F Beareat, mostrado a bordo del USS. "Charger" (CVE-30) en Octubre de 1948, fue el último de los cazas a hélice.



ron dos importantes nuevos prototipos de portaaviones: el Grumman XF4F-1 (Wildcat) y el Brewster XF2A-1 (Buffalo). El primer contrato para el XF4U-1 (Corsair) de Chance-Vought fue firmado en 1938 y en 1941, apenas seis meses después de Pearl Harbor, se empezaron los trabajos del Hellcat XF6X-1 de Grumman. Los derivados de estos prototipos fueron la columna vertebral de nuestras operaciones embarcadas durante la Segunda Guerra Mundial en el Pacífico. Los cazas de la Armada, cuya tarea principal era luchar con otros aviones, aparecieron como un tipo distinto y especializado. Pocos cambios se han producido después de 30 años en la idea básica.

El F2A

En la época en que entramos en la Segunda Guerra Mundial la Armada tuvo que depender del "Buffalo" F2A-3 y el Wildcat F4F-3, ya que eran los únicos cazas embarcados en producción. El XF2A-1 ganó la competencia de cazas en 1938 principalmente porque parecía que habría menos problemas de producción con el Buffalo que con el Wildcat. Las pruebas en el túnel de viento a escala completa de NACA en Langley Field llevaron a cambios que aumentaron la velocidad máxima a más de 300 m.p.h.; se trataba del primer caza americano que alcanzaba esta marca. Sin embargo, algunas modificaciones posteriores para instalar equipos esenciales y corregir ciertas deficiencias aumentaron el peso del aeroplano hasta el punto en que la carga de ala se hizo crítica, lo que afectó drásticamente su maniobrabilidad y rendimiento.

La filtración de los tanques integrales de combustible fue un gran problema. No se pudo encontrar una solución satisfactoria fuera de una importante modificación del diseño para instalar tanques de obturación automática y la Armada decidió construir el F4F en cantidad, para la guerra. El número 503, el último F2A salió de la línea de producción en la primavera de 1942.

El F4F

Aunque la serie se inició con el biplano XF4F-1, el F4F Wildcat fue diseñado nuevamente como monoplano, luego de las pruebas en el túnel de viento, para

mejorar el rendimiento de alta velocidad. El primer modelo de producción, el F4F-3 tenía una velocidad máxima de 315 mph. y un techo de 33.500 pies, construido como un tanque y altamente manio-brable; el F4F-3 era propulsado por un motor Twin Wasp Pratt and Whitney R-1830-76 con un sobrealimentador de dos pasos y dos velocidades. El rendimiento y la potencia disminuyeron algo por la instalación del blindaje protector y tanques de obturación automática.

La urgencia de la guerra hizo necesario producir grandes cantidades de Wildcats y mantener las modificaciones al mínimo. Después de la batalla de Midway, el F4F llevó el peso de nuestra ofensiva embarcada hasta que el F6F empezó a llegar a la flota a comienzos de 1943. Para incrementar la producción y permitir que la Grumman concentrara sus esfuerzos en el nuevo Hellcat F6F, la División Oriental de Aviones de General Motors empezó a construir el F4F y el FM-1 (F4F-4) y, posteriormente, el FM-2 (F4F-8). En total la General Motors produjo casi 6.000 de un total de 8.000 Wildcats construidos.

A pesar de los intentos de reducir al mínimo los cambios del F4F, les agregaron inyección de agua, nuevos tanques de combustible interno y bastidores para bombas, cohetes y tanques externos de combustible. En los últimos años de la guerra la mayoría de los Wildcats fueron operados a partir de portaaviones escolta, en lo posible, en misiones que no implicaran combate aire-aire con cazas enemigos. A pesar de su falta de rendimiento, el Wildcat tuvo un record de destrucción de aviones japoneses de siete a uno en la Guerra del Pacífico.

El F4F-4 fue uno de los primeros aviones navales con alas plegables. Este cambio redujo casi a la mitad los requisitos de espacio en la cubierta de los portaaviones. Este concepto ha resultado tan importante para la aviación naval que ha sido usado en la mayoría de los aviones embarcados hasta la fecha.

El F4U

El diseño del XF4U-1 de Chance Vought se inició en 1938 y el primer vuelo tuvo lugar en 1940. El F4U Corsair, un excelente diseño básico construido en

base al motor Pratt and Whitney R-2800, resultó más rápido que cualquier otro avión desarrollado por la Armada en esa época e inmediatamente se contrató la orden de producción. El F4U tuvo la distinción de ser el primer caza estadounidense que voló a más de 400 mph.

El desusado diseño de ala "gaviota invertida" permitía el empleo de un mecanismo de aterrizaje corto de poco peso con retracción posterior y levantado hacia la parte de adelante del fuselaje de tal manera que podía usarse una hélice de 13 pies de diámetro. Una mala estabilidad lateral, características poco satisfactorias de recuperación de tirabuzón y diversas modificaciones necesarias para un servicio satisfactorio retrasaron las entregas a la flota hasta Octubre de 1942. A causa de ciertos problemas de adaptabilidad al portaaviones implicando rebote amortiguador, oleoneumático, visibilidad desde la cabina y estabilidad direccional al aterrizaje, la mayoría de los F4Us usados en la Segunda Guerra Mundial fueron empleados por la Infantería de Marina desde bases terrestres.

El F4U estableció una envidiable razón de destrucción de 11 a 1 durante la Guerra del Pacífico. Altamente clasificado por la Armada por su destacada participación, el Corsair fue producido por Brewster como el F3A y por Goodyear como el FG. El mayor poder del motor "C" R-2800 (2200 hp) le dio al F4U-4 una velocidad tope de 445 mph. La tentativa de aumentar más aún el poder con el uso de motor R-4360 (3000 hp) en el F2G-1 fracasó, principalmente por falta de confiabilidad y problemas de enfriamiento.

Modelos posteriores del F4U se siguieron adquiriendo después de la Segunda Guerra Mundial para que la flota hiciera tiempo en los primeros años del desarrollo del caza jet. El Corsair fue importante en Corea, donde fue empleado en un papel de ataque y como caza nocturno usando el radar APS-6. La fase final se produjo en Diciembre de 1955. En total, se produjeron 12.570 Corsairs durante un período de casi 13 años, uno de los períodos de producción más largos de un caza naval.

El F6F

Se inició como una garantía contra el posible fracaso del F4U. El F6F Hellcat originalmente constituía una modificación mínima del F4F para instalar un motor más grande, el Curtiss-Wright R-2600. Sin embargo, una vez que los diseñadores de Grumman empezaron a trabajar le introdujeron tantos cambios que se creó un diseño totalmente nuevo. Empleando el motor R-2800 Pratt and Whitney en lugar del R-2600, el F6F-3 llegó a ser prototipo de producción. El F6F fue entregado por primera vez a escuadrones operativos en enero de 1943 y entró en combate en agosto de 1943, sólo seis meses después del F4U, aunque el diseño del F4U se había iniciado tres años antes que el del F6F.

El Hellcat, unas 4000 libras más pesado que el F4F, era muy superior en rendimiento, alcance y carga útil militar y se convirtió en el pilar de nuestras operaciones de portaaviones durante la guerra. Armado con seis ametralladoras de 50 calibres montadas en las alas, el F6F también podía transportar tanques externos y diversas bombas y cohetes. Una versión de caza nocturno usando el radar APS-6 llegó a ser operativo en 1944.

La versión F6F-5 tenía mayores perfeccionamientos incluyendo mejor fuselado, inyección de agua para un mayor rendimiento del motor, un parabrisas plano con un aparato de puntería amplificador, luces rojas en el panel de instrumentos, alerones con aletas compensadoras de resorte, mayor protección blindada y cola reforzada. El F6F-5 eventualmente alcanzó una velocidad tope de 410 mph y un techo de servicio de 39.000 pies. Más de 12.000 Hellcats fueron producidos por Grumman durante los años de la guerra. El rendimiento mejorado de los cazas F6F y F4U se debió principalmente al mayor poder del motor más grande R-2800.

Más del 75 por ciento de los aviones enemigos derribados por los pilotos navales en la Segunda Guerra Mundial fueron destruidos por Hellcats. La excepcional razón de destrucción de 19 a 1 es un tributo a la resistente construcción del F6F, su blindaje protector y los tanques de obturación automática. En 1953, los

Hellcats F6F fueron retirados del uso operativo, siendo reemplazados por el Bearcat F8F mejorado.

Hubo una reñida competencia entre Grumman y Chance Vought con el F6F y F4U. Indudablemente esta rivalidad dio por resultado mejores aviones en ambas compañías. Las modificaciones y perfeccionamientos se desarrollaron, probaron e instalaron en los aviones en producción en tiempos increíblemente cortos.

CAZAS EN OTROS PAPELES

A medida que se debilitaba el poder aéreo japonés, hubo menos demandas de cazas estrictamente dedicados al papel de combate. Sin embargo, como existía la posibilidad de encontrarse con grandes concentraciones de cazas enemigos, se mantenían grandes cantidades de cazas en nuestros portaaviones. La proporción de cazas asignados a los portaaviones aumentó regularmente, desde el 25 por ciento en 1942 al 50 por ciento en 1944 y al 70 por ciento en 1945.

Los cazas navales pronto fueron adaptados al papel de ataque liviano. La fortaleza estructural en la cual habíamos insistido tanto fue una ventaja decisiva cuando estos aviones fueron usados como bombarderos livianos a partir de 1943. Los cazas no eran tan eficientes como los bombarderos en picada o los aviones torpederos para estos fines, pero su versatilidad resultó una notoria ventaja durante la guerra.

LECCIONES DE LA SEGUNDA GUERRA MUNDIAL

A continuación se presentan algunas de las lecciones referentes al diseño, producción y empleo de los cazas navales en la Segunda Guerra Mundial.

Se comprobó que el blindaje, los tanques de obturación automática y, sobre todo, el poder de fuego, eran más importantes que el último aumento de velocidad, techo y maniobrabilidad.

El entrenamiento de los pilotos, la táctica aire-aire y nuestra capacidad de concentrar fuerzas fueron factores decisivos.

El tamaño pequeño es importante para un caza, las alas plegables permitieron

que se operaran más aviones desde cada portaaviones. Los aviones construidos originalmente como cazas fácilmente podían ser transformados para el papel de ataque. Nuestros cazas se desempeñaban casi tan bien como nuestros mejores bombarderos en picada en este papel.

En tiempo de guerra, el peso de los cazas aumentó rápidamente a medida que se les agregaba nuevo armamento y equipo. Los motores se construían cada vez con más caballos de fuerza para compensar el mayor peso.

Todos los cazas navales empleados en la Segunda Guerra Mundial fueron iniciados antes. No pudimos diseñar, producir ni desplegar un nuevo caza durante la guerra. La rápida modificación de los diseños existentes resultó la mejor vía a seguir. Las tentativas de acelerar los nuevos diseños forzando y superponiendo el desarrollo y la producción, simplemente fueron una pérdida de tiempo y dinero.

Se necesitaban grandes cantidades de aviones de desarrollo, prueba y evaluación para verificar las nuevas modificaciones antes de empezar la producción. A veces durante 1944, más de cien aviones de cazas fueron asignados a estos proyectos.

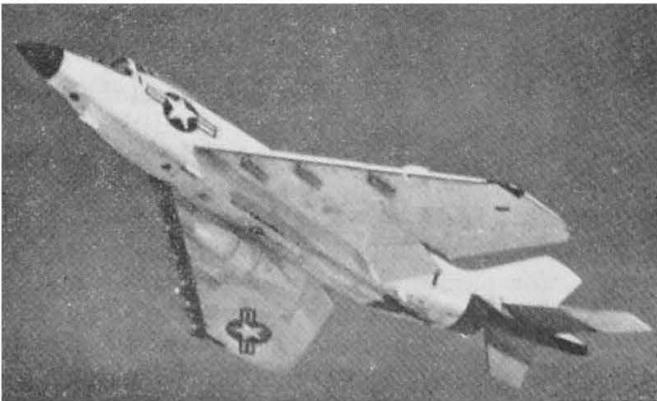
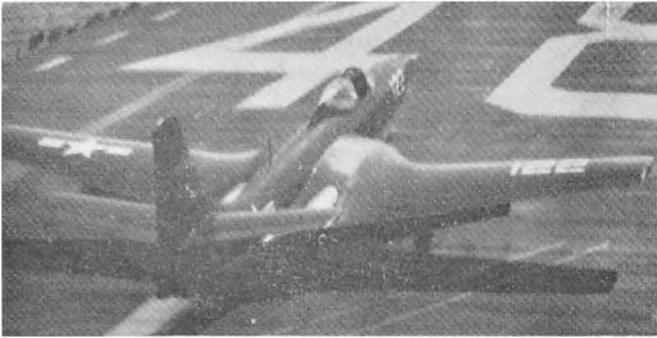
Se presentó la necesidad de un caza nocturno de todo tiempo.

Luego de haber llegado a un límite en cuanto a tamaño y caballos de fuerza del motor recíproco, con el R-4360 pareció como si hubiéramos traspasado el tamaño óptimo.

La capacidad de Estados Unidos de superar la producción de cazas del enemigo fue un importante factor del resultado de la guerra.

EL F8F

El diseño del F8F Bearcat (iniciado en 1943) fue la culminación de todo lo que habíamos aprendido en construcción de cazas de gran rendimiento propulsados a hélice. Más pequeño que el Wildcat y más potente que el Hellcat, el F8F fue una tentativa de construir un caza de mayor rendimiento y más maniobrable que cualquiera de los del inventario japonés. El F8F fue concebido como el caza más pequeño que podía construirse en



base al motor R-2800-34W y a una hélice de 13 pies y cuatro paletas. Las puntas de sus alas estaban especialmente construidas para quebrarse limpiamente en el caso de una tensión excesiva. Si sólo una punta se separaba la otra era volada automáticamente mediante una carga explosiva para mantener la estabilidad del avión. Posteriormente esta característica fue eliminada del F8F.

Un FH-1 en el momento de su lanzamiento a bordo del USS. "Saipan" (CVL-48) fue el primer caza naval totalmente jet en ser lanzado desde un portaaviones. Este modelo Phantom fue también el primero que logró una velocidad de vuelo horizontal superior a las 500 mph.

El F2H Banshee fue un diseño Mc Donnell mejorado del FH-1. Logró un nuevo record de altura de 52.000 pies y sirvió como caza de escolta y cazabombardero en Corea. Su diseño de ala recta impuso limitaciones Mach que no le permitían competir favorablemente con el MIG-15.

El F3H Demon fue un diseño completamente nuevo, iniciado en 1949. El Demon, un interceptor todo tiempo, fue el primer caza operativo que llevó misiles guiados.

La electrónica, el armamento y la capacidad de combustible se mantuvieron al mínimo para ahorrar peso. En los primeros modelos el conjunto electrónico consistía en un equipo de comunicaciones VHF y un receptor ARN-6 de baja frecuencia. Su armamento consistía en cuatro ametralladoras de 50 calibres con dispositivos para dos bombas de 1000 libras, un tanque lanzable y cuatro cohe-

tes de 5 pulgadas. Los últimos modelos del Bearcat tenían un motor mejorado con sobrealimentador de velocidad variable. Se produjeron versiones de caza fotográfico y nocturno.

El Bearcat fue famoso por su corto despegue, alto régimen de montada, gran rendimiento y cabina pequeña y poco confortable. En 1945 estableció un record de ascensión de 10.000 pies en un minuto y 34 segundos después de una carrera de despegue de 115 pies. Su velocidad máxima a nivel del mar era de 425 mph.

El F8F fue el último de nuestros cazas a hélice aunque el F4U se mantuvo en el inventario casi tres años después que el F8F había sido retirado. En total se produjeron más de 1.200 Bearcats.

LA ERA DEL CAZA JET

Los desarrollos en turbinas a gas durante la guerra fueron de gran interés para la Armada, dado que el motor turbojet prometía grandes aumentos en velocidad, altura y régimen ascensional. El vuelo a propulsión jet se convirtió en una realidad en Alemania en 1939, en Italia en 1940 y en Inglaterra en 1941. En 1942 Estados Unidos voló su primer avión jet, el YP-59A de la Fuerza Aérea del Ejército. La aparición del prototipo Messerschmitt 262 pronosticó el día en que todos los aviones de caza serían eventualmente a propulsión jet. Estados Unidos tomó en serio este desafío y se suscribieron contratos con Allis Chalmers, Westinghouse, General Electric y Turbo Engeneering Corporation para desarrollar modelos basados en diseños británicos y también para desarrollar los propios.

Sin embargo, se pronosticaron muchos problemas en la operación de aviones jet desde portaaviones, algunos igualmente tan difíciles como los problemas originales que se produjeron en la década del 20 para adaptar el avión militar a los portaaviones. El avión turbojet requería grandes cantidades de combustible jet y tren de aterrizaje triciclo para un diseño eficiente. Las largas carreras de despegue eran imposibles sobre las cubiertas de los portaaviones, haciendo necesario el uso de catapultas de mayor tamaño y más po-

derosas. Las mayores velocidades de aterrizaje significaban mecanismos de contención y motores más poderosos. Para el futuro se pronosticaron cazas de mayor tamaño y más pesados.

El advenimiento de la propulsión jet, los avances en aeronáutica y en diseño de aviones, y el sueño del vuelo supersónico dieron origen a una multitud de desarrollos de cazas a mediados de la década del 40 que no se ha repetido desde entonces y probablemente nunca se verá de nuevo en este país. La era duró hasta fines de la década del 50. Cinco grandes compañías de aviación se dedicaron a desarrollar una serie de modelos de cazas totalmente jet: Chance Vought, Douglas, Grumman, North American y McDonnell. Más de una docena de modelos básicos de cazas nuevos fueron producidos, todos con muchas modificaciones o mejoramientos substanciales. Además se desarrollaron muchos cazas experimentales que nunca llegaron a la etapa de producción.

Tomando en cuenta que hasta que se inició el F-14 en 1968, la Armada no había empezado el desarrollo de un nuevo caza operativo desde el F-4 en 1954, cabe preguntarse por qué desarrollamos (y se nos permitió desarrollar) tantos cazas nuevos en las décadas del 40 y del 50. La respuesta tiene muchas facetas.

En esa época la guerra estaba fresca en la mente de la gente y existía el deseo de mantener en la Armada una potente base de producción técnica para el desarrollo de nuevos cazas. Durante este período se consideró conveniente operar una cantidad de tipos de cazas embarcados y no se le dio un límite real a la cantidad de modelos que se podía iniciar. Existía la filosofía básica de que era menos caro desarrollar dos o más prototipos nuevos y seleccionar el mejor para la producción en cantidad a través de una competencia, que establecer un monopolio con un contratista para un nuevo caza y modificar y volver a modificar el diseño hasta que fuera satisfactorio. Además, la tecnología de la aerodinámica y motores turbojet estaba expandiéndose rápidamente. Con cada avance, se propusieron nuevos cazas que llegarían más lejos, más rápido y más alto.

El Ryan FR

Una de nuestras primeras realizaciones en la nueva era del caza jet fue un avión compuesto, propulsado por la combinación de motor recíproco y una unidad de propulsión jet. Se esperaba que este avión tendría las mejores características de cada planta de energía, el motor recíproco para el despegue, crucero y aterrizaje y la potencia extra del jet para gran velocidad, régimen ascensional y techo para el combate.

La Armada necesitaba un nuevo caza de alto rendimiento que pudiera ser operado desde portaaviones de escolta para reemplazar al F4F. Después de una competencia, se firmó el primer contrato para el XFR-1 con la Ryan Aeronautical Corporation en 1943. El diseño fue un monoplano monoplaza de ala baja con tren de aterrizaje triciclo además de un motor recíproco probado, el R-1820-72W, y el turbojet I-16 de General Electric con 1.600 libras de empuje. Las tomas para el jet de cola estaban ubicadas en base de las alas. El FR-1 Fireball fue uno de los primeros aviones navales con ala de régimen laminar, remaches embutidos en su parte exterior y superficies de control totalmente metálicas. Podían instalarse cuatro ametralladoras de 50 calibres y bastidores para cuatro cohetes de 5" y 2 bombas de 1000 libras o dos tanques lanzables de 150 galones. La velocidad máxima con hélice era solamente 295 mph y con el turbojet agregado era de 404 mph.

Destinados originalmente para el combate, en enero de 1945, se había ordenado un total de 700 FR-1s de producción. Sin embargo, al terminar la guerra la producción fue cancelada y solamente se entregaron 69. Las pruebas de vuelo revelaron muchas debilidades. La estabilidad longitudinal era marginal en todas circunstancias y peor en condiciones de acercamiento con motor. El enfriamiento del motor era inadecuado, surgieron problemas a causa de defectos en los procedimientos de remache y la cola no era suficientemente resistente. A pesar de un vigoroso programa para corregir sus deficiencias, el FR-1 nunca fue considerado aceptable para entrar en servicio y todos los aviones fueron retirados del inventario activo en 1947.

Una modificación del FR-1 se convirtió en el primer avión turbo-hélice de la Armada. El XF2R-1 era propulsado por un motor turbo-hélice TG-100 de General Electric y un jet I-16 en la cola. El trabajo de desarrollo del XF2R-1 y el TG-100 se suspendió cuando se hizo evidente que se desarrollarían exitosos cazas a propulsión jet.

Los estudios de diseño de un caza totalmente jet fueron iniciados por la Armada en diciembre de 1942, al mismo tiempo que se comprometía en un programa cooperativo de investigación con el Ejército y el Comité Asesor Nacional de Aeronáutica en un intento de resolver los diversos problemas aerodinámicos y estructurales relacionados con el vuelo a velocidades transónicas y supersónicas. Se usaron muchos métodos para obtener informaciones y datos. Se hizo volar y picar a aviones a escala completa sin piloto, a alta velocidad, bajo control radial. Estos vuelos en picada no sólo se limitaron a las velocidades que los aviones operativos pueden soportar, sino que frecuentes fallas de los sistemas de control radial complicaron el procedimiento. También se montaron modelos en la superficie exterior de las alas de aviones a escala completa para fines de prueba, pero este procedimiento nuevamente se vio limitado por la velocidad máxima del avión portador. Se hizo amplio uso de las pruebas de túnel con viento de alta y baja velocidad. Las pruebas de túnel de viento subsónico rindieron datos útiles solamente hasta nueve décimos de la velocidad del sonido aproximadamente, mientras que los túneles supersónicos se usaron en velocidad muy superiores a la velocidad del sonido. En esa época, no se contaba con las instalaciones y técnicas de túneles de viento que pudieran dar datos válidos en el margen de velocidad transónica.

Pronto se hizo evidente que la única forma de resolver muchos de los problemas de vuelo a velocidades transónica y supersónica era construir aviones a escala completa de diseño radical y probarlos. El programa conjunto de investigación de alta velocidad produjo resultados notables. En 1947, el record oficial de velocidad mundial fue elevado a 650 mph. por el Douglas D-588-1 de la Armada y en 1948 a 670 mph. por el F-86

de la Fuerza Aérea. A fines de 1948, la Fuerza Aérea había anunciado que su avión de investigación de alta velocidad, el X-1 propulsado por un motor de Reaction Motors, desarrollado por un contratista de la Armada, había alcanzado la velocidad de Mach 1.06.

En el verano de 1944, la Dirección de Aeronáutica decidió efectuar su primera competencia de cazas desde 1940. Aunque ocho contratistas manifestaron interés, cuatro se retiraron, dejando a McDonnell, Grumman, Chance Vought y North American en el campo. Se eligió la mejor proposición de cada contratista para su desarrollo, con la excepción de Grumman, cuyo personal e instalaciones estaban totalmente ocupados con la producción de cazas para la guerra. La Dirección de Aeronáutica eligió un diseño de McDonnell, el FD-1, para producción y el XF2D-1 para futuro desarrollo de un caza más avanzado. Otros diseños que resultaron a raíz de esta competencia fueron el North American XFJ-1 y el Chance Vought XF6U-1.

LOS CAZAS JET DE MCDONNELL

El FH

En los últimos años de la Segunda Guerra Mundial, la mayoría de los productores de aviones de la Armada estaban totalmente ocupados en la producción en masa de aviones para las actividades de guerra. Los desarrollos de motores jet en este país, por Westinghouse y General Electric, habían llegado al punto en que parecía factible construir y operar aviones embarcados totalmente jet. El contrato para el primer caza turbojet de la Armada fue concedido a la novel firma McDonnell de St. Louis en enero de 1943. Este avión iba a ser usado con el fin de determinar los requisitos para los cazas jet embarcados.

Aunque el diseño originalmente propuesto para el XFD-1 (posteriormente se cambió su designación a XFH-1 para evitar la confusión con los modelos Douglas) tenía seis pequeños turbojet de flujo axial en las alas, en el diseño final se emplearon dos motores J30-P-2A diseñados por Westinghouse y construidos por Pratt and Whitney. Estos motores tenían 1.600 libras de empuje y estaban

empotrados en la base de las alas. El XFH-1 Phantom voló por primera vez en enero de 1945 y fue el primer avión totalmente jet de la Armada que operó desde un portaaviones. Un total de 61 aviones fueron producidos.

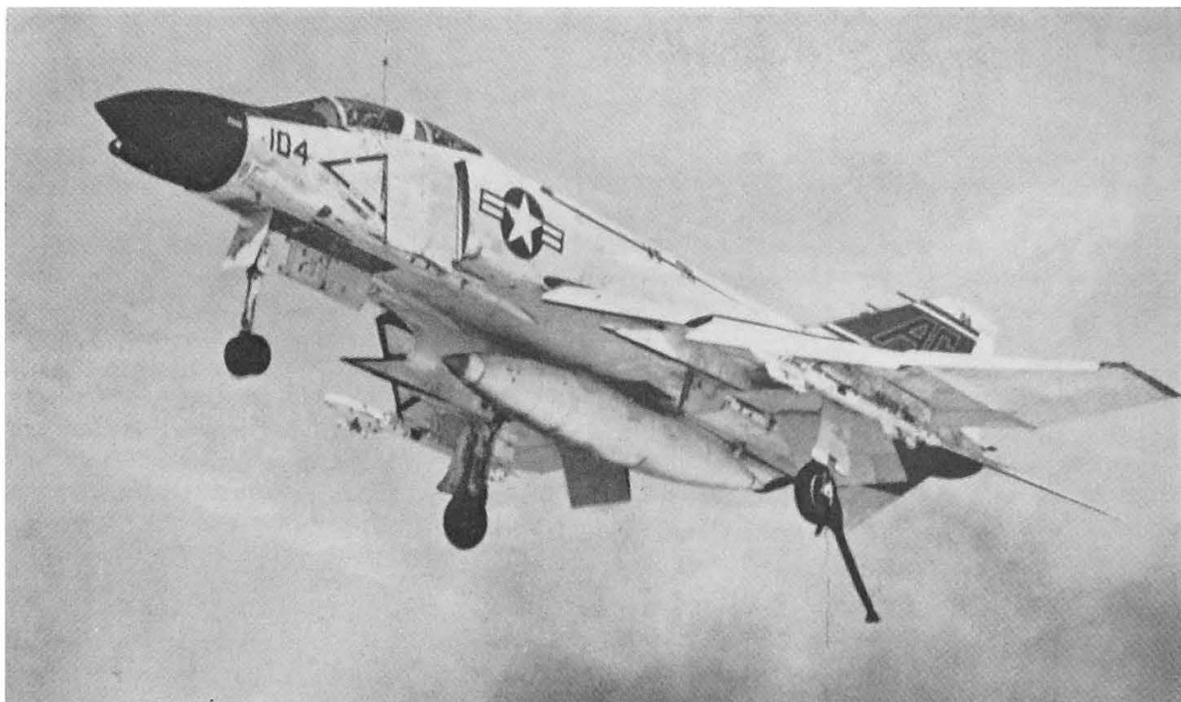
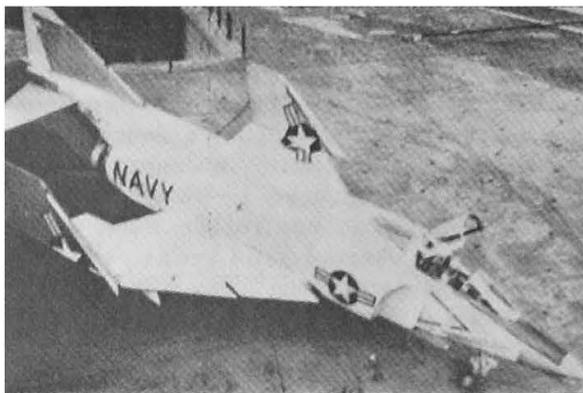
En el diseño del XFH-1 se hizo un gran esfuerzo para mantener el avión lo más simple posible a fin de evitar las dificultades de combinar un avión radicalmente nuevo con un nuevo concepto de propulsión. La misión especificada para el monoplaza Phantom de ala baja fue de patrulla aérea de combate sobre el portaaviones o cerca del mismo. Su armamento consistía en cuatro ametralladoras de calibre 50 en la nariz. Un tanque lanzable de 295 galones podía ser instalado para ampliar el alcance.

El XFH-1 fue el primer avión de la Armada que alcanzó un nivel máximo de velocidad de vuelo superior a las 500 mph. El techo de servicio fue superior a los 41.000 pies. El avión podía ser operado satisfactoriamente desde un portaaviones y los requisitos de mantenimiento eran bajos. Sin embargo, el Phantom no tenía suficiente potencia como la mayoría de nuestros primeros aviones jet y su utilidad estaba limitada por su alcance y persistencia restringidos. Fue aceptado para uso de servicio en la Armada como un caza jet provisional hasta el momento que se pudiera disponer de uno mejor.

El F4H (F-4)

Después de doce años de experiencia en el diseño y construcción de cazas jet para portaaviones de la Armada, en 1954 McDonnell Aircraft empezó a trabajar en un nuevo diseño, que iba a convertirse en el caza F-4 Phantom II de fama mundial. Originalmente estaba planeado como el F3H-G (posteriormente AH-1), era un avión de ataque monoplaza, de largo alcance y alta velocidad, con cuatro cañones de 20 mm. y once calzos exteriores para armamentos de ataque terrestre, propulsado por el motor J65. Sin embargo, la Armada decidió que necesitaba un interceptor mejorado todo tiempo para la defensa aérea de la flota antes que un avión supersónico de ataque. Después de muchos cambios al diseño y plan básico las especificaciones detalladas fueron firmadas en

Uno de los diseños de cazas jet de mayor éxito hasta la fecha es el McDonnell F4H (F-4) Phantom II. Ha sido producido en muchos modelos y es operado por la Armada, Infantería de Marina y Fuerza Aérea, como también en el extranjero en la Armada Real, en la Real Fuerza Aérea de Israel. Se muestra aquí con las alas plegadas en estacionamiento y haciendo un acercamiento de aterrizaje con el gancho desplegado.



julio de 1955 y la designación del avión cambió a F4H-1.

Según su planificación final, el F4H Phantom II era un interceptor todo tiempo monoplaça de un solo propósito, armado únicamente con el sistema de misil Sparrow III. Deliberadamente se omitieron los cañones y otros armamentos desde la etapa de diseño. Se buscó el motor turbojet más avanzado disponible en esa época, el motor de geometría variable J79 de General Electric con una razón potencia a peso de 4.5 y características de consumo de combustible marcadamente mejoradas sobre los motores previos. Este motor tiene admisión variable a los lóbulos del compresor y paletas variables del stator en las primeras seis etapas del compresor. Los ángulos

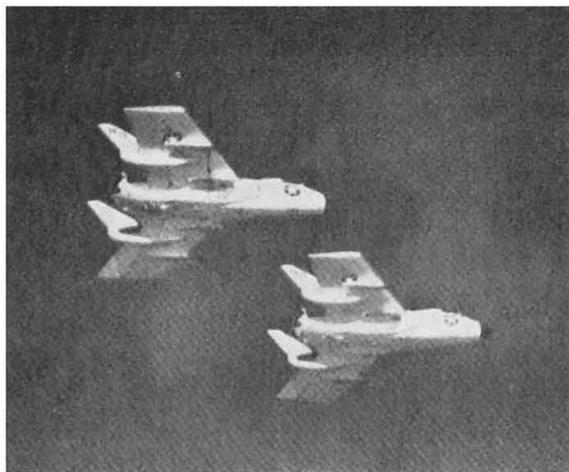
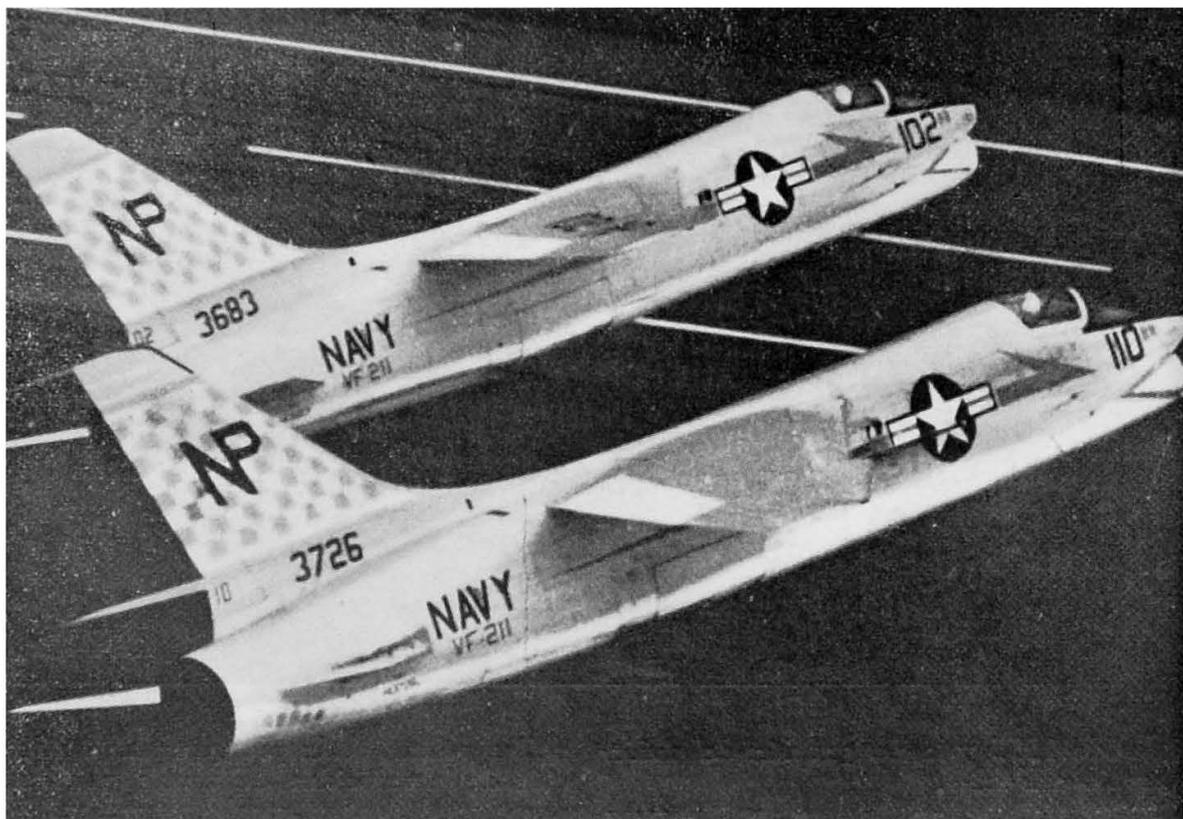
de las paletas están programados en función de la velocidad del motor y la temperatura de entrada del compresor. Estas características, más una tobera de salida de área variable permiten operar eficientemente el motor a través de una gran variedad de potencias del motor con una excelente reacción de empuje a los movimientos de aceleración.

Volado por primera vez en marzo de 1958, el F-4 es un diseño de ala baja con flaps en los bordes de ataque y bordes de salida, alerones y aletas de ranura para el control lateral y frenos de velocidad montados bajo las alas delante de los flaps de borde de salida. Los elevadores son superficies totalmente movibles con 23 grados de dihedro negativo para el correcto alineamiento con el flujo de ai-

re en la cola y para disminuir los problemas de nariz elevada a altos ángulos de ataque. El avión tiene dos sistemas automáticos de control de vuelo independientes y amplia redundancia en muchos de los otros sistemas para una mayor confiabilidad. Los modelos F-4A y F-4B tienen el sistema de control de misil aerotransportado Aero-1A, el radar APQ-72 y un equipo de rebusca infra-rojo. El modelo F-4B y posteriores fueron modificados para llevar misiles aire-aire Sidewinder y montajes externos para tanques lan-

zables, armamento aire-aire o armas nucleares. En misiones de ataque, el F-4 puede llevar hasta 16.000 libras de carga externa.

Las pruebas preliminares del F-4A y F-4B revelaron deficiencias en la cabina, el sistema de control, el motor, las instalaciones electrónicas y el sistema de misil. Al igual que la mayoría de los aviones complicados, las unidades de producción inicial resultaron con malas condiciones de mantención y baja confiabili-



El F8U (F-8) Crusader es un caza de gran éxito, al que se le atribuye el 56 por ciento de las destrucciones totales efectuadas por cazas navales en la guerra de Vietnam. Como otro excelente diseño básico, ilustra la prolongada utilidad de un buen diseño. Fue diseñado en 1952 y se espera que siga en servicio hasta mediados de la década del setenta, tanto en la Armada de Estados Unidos como en la francesa.

El antecesor del F-8, el F7U Cutlass, tuvo muchas dificultades, parcialmente a causa del diseño sin cola que tenía problemas de estabilidad a velocidades muy altas y muy bajas. Los pilotos estimaban que era un avión muy peculiar y su vida de servicio fue corta.

dad de los motores, sistemas y componentes. Sin embargo, la mayor parte de estos problemas fueron corregidos a comienzos del programa mediante un esfuerzo intensivo de la Armada y el contratista.

El F-4A representa un gran mejoramiento en relación con los anteriores cazas navales de todo tiempo, en rendimiento, efectividad del sistema de control de misiles, capacidad para múltiples misiones y versatilidad de armamento. Las cualidades de vuelo del avión y su controlabilidad son excelentes en general a través de la mayor parte del contexto de vuelo. El excelente rendimiento del avión (superior a Mach 2) y la capacidad de su sistema de control de misil de detectar el blanco a largo alcance y de mantenerlo, convierten al Phantom II en un avión ideal para la defensa aérea de la flota contra aviones atacantes. Aunque el hecho de agregar el Oficial de Intercepción de Radar aumentó algo su tamaño y peso en comparación con el de un caza monoplaza, la división de tareas entre el piloto y el Oficial de Intercepción permite hacer un uso más completo de la capacidad operativa del sistema de arma en la intercepción de todo tiempo. En los combates visuales aire-aire el hombre adicional en el avión ha resultado muy valioso para descubrir el avión enemigo y para mantener el track de los amigos.

En una competencia fuera de vuelo a comienzos de 1958, entre el monomotor, monoplaza de alto rendimiento F8U-3 y el bimotor, biplaza F-4A para un nuevo caza de defensa aérea de la flota, la Armada eligió al F-4A principalmente a causa de su mejor detección de blanco y su mayor efectividad de sistema de arma con un operador de radar a horario completo a bordo.

El F-4 Phantom II ha sido producido en una diversidad de modelos (F-4A a F-4M) para la Armada, Cuerpo de Infantería de Marina y Fuerza Aérea y la Armada y Fuerza Aérea británica. En los modelos posteriores se han usado motores más poderosos y se han hecho muchas mejoras al radar, sistema de control de fuego y equipo electrónico del avión. El modelo F-4J de la Armada tiene el sistema de control de arma AWG-10 con un radar doppler que hace posi-

ble la detección y traqueo a largo alcance de los blancos contra un fondo marítimo o terrestre, hazaña que no era posible realizar con los sistemas anteriores. Los modelos británicos F-4K y F-4M usan motores Rolls Royce Spey con más de 20.000 libras de potencia cada uno. Una versión de reconocimiento del F-4 ha sido producida también para la Infantería de Marina y la Fuerza Aérea.

Para 1970, alrededor de 3.600 cazas Phantom II de todos los modelos habían sido construidos. La cantidad total producida por McDonnell podría llegar a 5.000 antes que la producción termine finalmente cuando los cazas F-14 de la Armada y F-15 de la Fuerza Aérea sean introducidos a mediados de la década del 70. Una producción de esta magnitud durante un período de casi 20 años es una positiva evidencia de la excelencia del diseño. El éxito del Phantom II puede atribuirse a los motores avanzados, alta razón potencia a peso, capacidad de crecimiento y mejoramiento y el hecho de que fue diseñado originalmente como un avión de un solo propósito. Nuestro fracaso en desarrollar un caza superior como reemplazo del F-4 también ha contribuido al éxito del Phantom II.

Los Phantoms II han establecido un total de 15 records mundiales en velocidad, altura y régimen de montada, muchos de los cuales todavía no han sido batidos. Los records de velocidad han sido establecidos para la ruta Los Angeles-Nueva York y las rutas de 3 kilómetros, 100 kms. y 500 kms. Además se estableció un record mundial absoluto de 1606.3 mph. para el rumbo de 15/25 kilómetros. (Este record fue quebrado posteriormente por el YF-12 y los cazas Foxbat MIG-23). El Phantom II estableció también 8 records de tiempo para ascender y dos records de altura.

CAZAS JET DE CHANCE VOUGHT

El F7U

El diseño más radical de avión de ese período fue el primer avión de ala en flecha, el XF7U-1 Cutlass, un avión monoplaza sin cola que empleaba dos motores Westinghouse J34-WE-42 con 4850 libras de potencia cada uno en combustión retardada. Los alerones servo-operados en los paneles exteriores de las alas

proporcionaban control longitudinal cuando eran activados en conjunto y control lateral cuando funcionaban diferencialmente. El control direccional venía de timones manualmente operados ubicados en los bordes colgantes de las alas en flecha a 38°. En descanso, el Cutlass quedaba con la nariz levantada con un largo montante para la rueda de proa, característica obligatoria por el requisito de un alto ángulo de ataque para el ala durante el despegue y el aterrizaje. Slats a todo lo ancho en los bordes de ataque de las alas le daban una mayor elevación a bajas velocidades.

Después de una competencia a escala industrial, se inició el trabajo de diseño del XF7U-1 experimental en junio de 1946 y el primer prototipo voló en septiembre de 1948. Como muchos de los primeros cazas jet de la Armada, el XF7U-1 tenía muy poca potencia (los motores no lograron producir la potencia de las especificaciones), y el avión no cumplió con ninguna de sus garantías de rendimiento. El sistema de control automático estaba lleno de problemas de operación y confiabilidad y el diseño aerodinámico único tenía muchas deficiencias de estabilidad y control, particularmente a altas cifras Mach. El XF7U-1 siguió siendo un prototipo experimental.

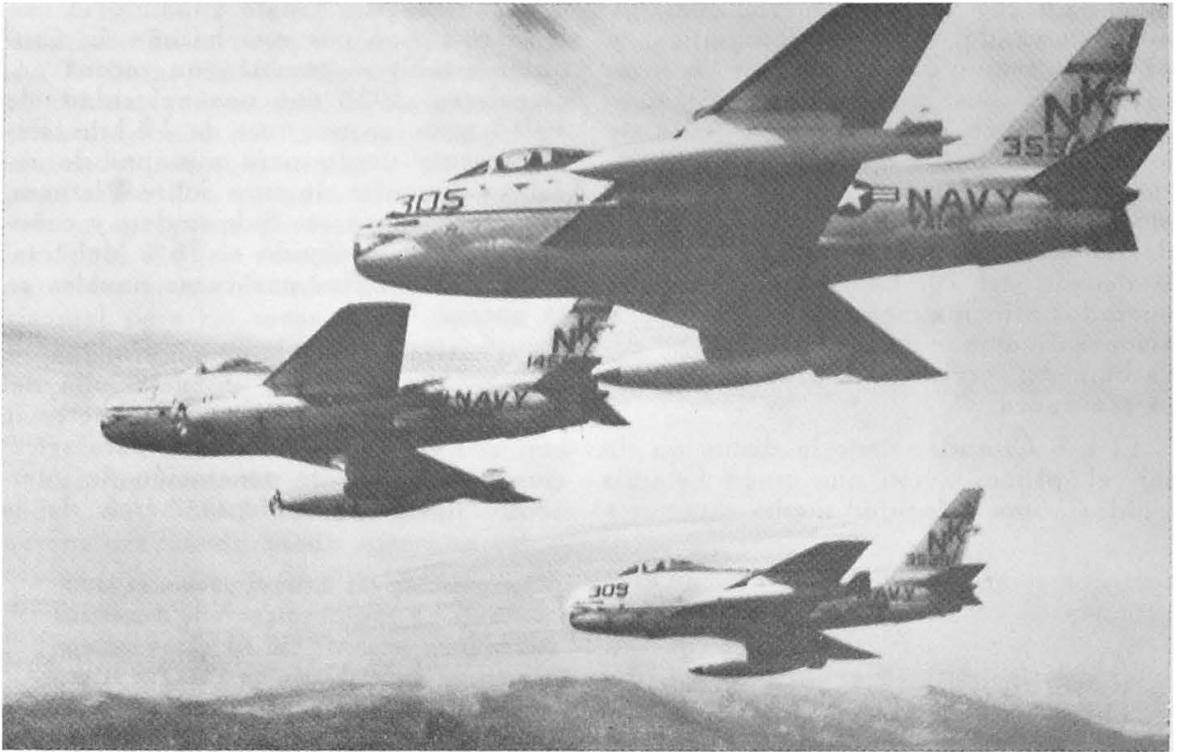
Aunque similar en plantilla al XF7U-1, (el XF7U-2 fue propuesto, pero nunca diseñado o construido), el F7U-3 fue un avión de diseño completamente nuevo, más grande y pesado. Los cambios de diseño se hicieron como una tentativa de corregir muchas de las deficiencias del XF7U-1. Dos motores de combustión retardada Westinghouse J46-WE-8B iban a propulsar el avión, pero a causa de demoras con los motores, el F7U-3 fue volado primero con motores J35. El armamento aire-aire consistía en cuatro cañones Mark 12 de 120 mm. ubicados sobre las tomas de aire del motor y un pack de cohetes en el fuselaje, con 32 cohetes de aletas plegables de 2,75 pulgadas. Se instalaron dos soportes bajo las alas que podían llevar bombas, armas especiales, u otro material. Se produjo un total de 305 F7Us como cazas diurnos (F7U-3), aviones fotográficos (F7U-3P) y cazas portadores del misil Sparrow I (F7U-3M). El F7U-3 fue retirado del inventario activo en 1957.

Aunque el F7U-3 fue considerado adecuado como plataforma de bombardeo, cohetes o cañones hasta a velocidades de Mach 92, sus características de estabilidad por encima de esta velocidad no eran satisfactorias. El bajo radio de acción de 138 millas, la persistencia limitada, el excesivo mantenimiento requerido por los complicados sistemas del avión y el gran tamaño para maniobrarlo sobre la cubierta de los portaaviones hacían al F3U-3 generalmente inadecuado como caza embarcado en comparación con otros cazas jet navales de ese período.

El F7U-3 fue considerado como un avión peculiar, que requería adoctrinamiento especial de los pilotos antes de volar. Después de ciertos tipos de pérdida de sustentación, el avión solía entrar en rotaciones seguidas por maniobras locamente diferentes a los tirabuzones normales de la mayoría de los aviones. Además el raro diseño sin cola (el F4D y el F5D eran similares) tenía características que por lo general son incompatibles con el vuelo a velocidades muy bajas o muy altas, requisito fundamental de todos los cazas de la Armada. Por ejemplo a baja velocidad, los alerones-elevadores de los bordes colgantes de las alas se desvían hacia arriba para alcanzar el alto ángulo de ataque de las alas necesario para una alta sustentación a bajas velocidades, acción exactamente opuesta a la de las aletas estabilizadoras de aterrizaje que se usan en la mayoría de los aviones. Sin embargo, la desviación de los alerones-elevadores hacia arriba tiende a reducir la sustentación en el ala justamente en las condiciones de vuelo en que se requiere la mayor sustentación. A altas velocidades, el centro de presión del ala se cambia hacia atrás y los alerones-elevadores deben ser elevados nuevamente para equilibrar el avión, lo que aumenta la resistencia del avión al avance, en el momento mismo en que lo conveniente es una resistencia mínima. Por estas y otras raras características, se ha abandonado el diseño sin cola para los cazas navales a favor de plataformas más convencionales.

El F8U (F-8)

En 1952 tuvo lugar una competencia en la industria para un caza diurno em-



El FJ-4B, usado principalmente como avión de ataque liviano, era descendiente del FJ-1 de ala recta de North American, volado por primera vez en 1946 y extensamente modificado. El último FJ-4 fue retirado en 1962.

barcado de gran rendimiento con la misión de mantener la superioridad aérea sobre la fuerza de tarea y sobrevolar las áreas de blancos hostiles, en buenas condiciones de tiempo. Ocho contratistas presentaron sus proposiciones y Chance Vought ganó la competencia con su diseño XF8U-1.

El F8U Crusader fue una tentativa de diseñar el caza más pequeño, liviano y simple en base al motor más eficiente y poderoso disponible. El motor elegido fue el turbojet J57-4 de Pratt and Whitney, de 16.000 libras de empuje con combustión retardada. En el diseño del F8U supersónico, el contratista aprovechó al máximo las lecciones aprendidas y los sistemas desarrollados en sus anteriores diseños de cazas jet, el F6U-1, el F7U-1 y el F7U-3. A fin de mejorar la visibilidad del piloto y reducir el ángulo de fuselaje a baja velocidad, se usó un ala única de incidencia variable hidráulicamente operada, de dos posiciones. El avión tenía también un avanzado sistema de control completamente automático, muchos de cuyos componentes habían

sido desarrollados y perfeccionados en el F7U. El armamento consistía en cuatro cañones de 20 mm. y una carga de cohetes montada en el fuselaje con 62 cohetes de aletas plegables de 2.75 pulgadas. Posteriormente la carga de cohetes fue sacada y se agregaron montajes de fuselaje para cohetes Sidewinder o Zuni de 5 pulgadas.

El primer vuelo del XF8U-1 tuvo lugar en marzo de 1955, exactamente 21 meses después que el trabajo de diseño se había empezado. Las entregas a la flota empezaron en marzo de 1957, a menos de cuatro años de la iniciación y precisamente según el programa establecido al comienzo.

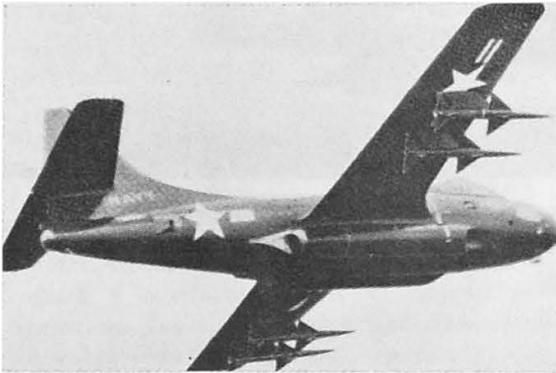
El Crusader, un excelente diseño básico con pocos problemas de importancia, ha sido producido en muchos modelos, desde el F-8A (F8U-1) al F-8E. Motores más poderosos, nuevos radares, sistemas de control de fuego mejorados, nuevos equipos, soportes en las alas para material aire-tierra o combustible externo, y muchas otras mejoras habían ido agregándosele en sucesivos modelos. Un

total de 1.261 Crusader fueron construidos incluyendo versiones fotográficas y 42 F-8Es fueron comprados por los franceses para sus portaaviones "Clemenceau" y "Foch". Un tributo al éxito de los Crusader fue la decisión de modernizar y volver a fabricar casi 500 F-8s; como F-8Hs a F-8Ms para extender la vida de estos aviones hasta mediados de la década del 70. Estos Crusader serán operados principalmente desde los portaaviones de ataque de la clase "Essex" cuya baja del servicio está programada para esa época.

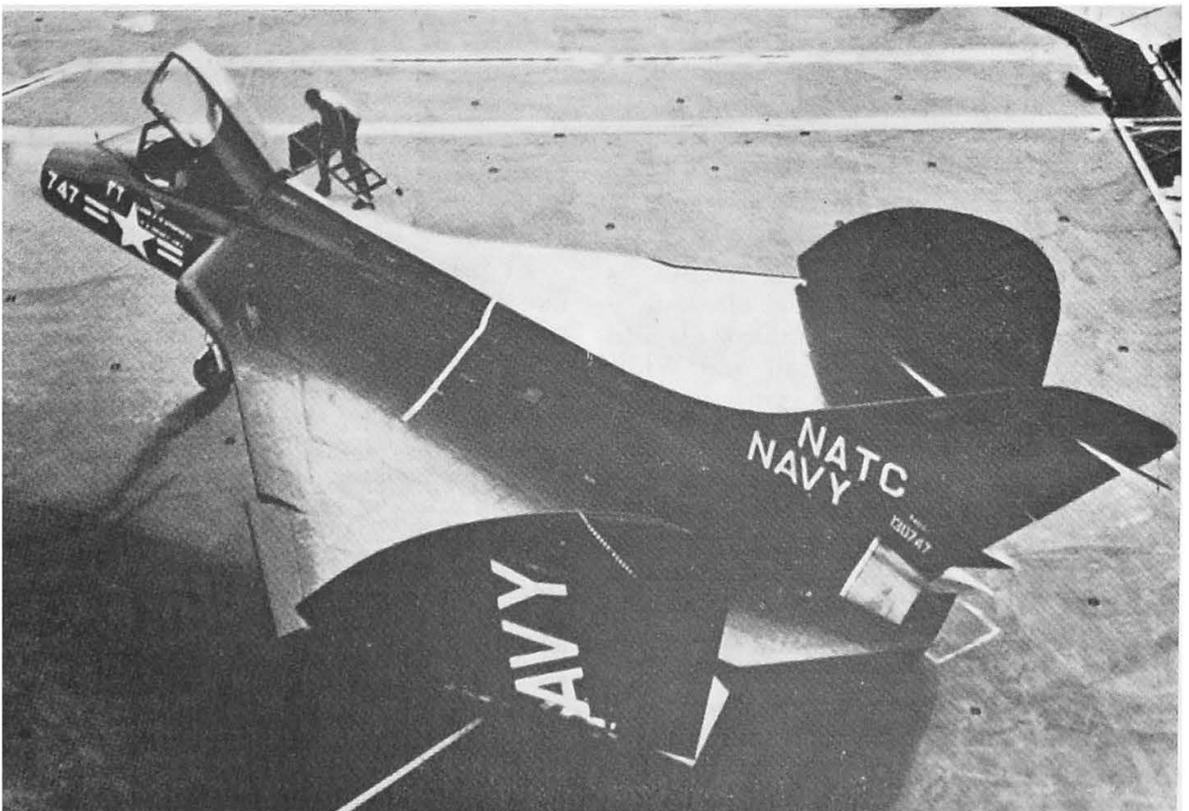
El F-8 Crusader tiene la distinción de ser el primer avión que cruzó Estados Unidos a una velocidad media superior a

la velocidad del sonido ganando el trofeo Thompson por esta hazaña. El Crusader estableció también un record nacional en 1956 con una velocidad de 1.015 mph. en una ruta de 15 kms. Extensamente usado para misiones de escolta y barridas de caza sobre Vietnam, al Crusader con sus Sidewinders y cañones se le ha atribuido el 56% del total de bajas logradas por cazas navales en la guerra.

La Armada proporcionó fondos a Chance Vought para el desarrollo del F8U-3 como parte de una competencia con el F4H-1 de McDonnell para seleccionar la siguiente generación de interceptor naval de Defensa Aérea de la



A pesar de sus motores dobles, el biplaza F3D (F-10) Skynight era demasiado lento para competir con los cazas contemporáneos. Sin embargo, un F3D fue el primer caza jet que destruyó otro en acción durante la noche. El monomotor monoplaza F4D Skyray, aunque entró en producción, debería haberse quedado como prototipo. Si bien estableció records de montada y velocidad, tenía muchas de las deficiencias de estabilidad y control relacionados con el diseño sin cola.



Flota. El F8U-3 era un nuevo diseño que empleaba un turbojet simple J75-P-6 con 2.000 libras de empuje en combustión retardada, con muchas de las características de diseño del Crusader original incluyendo una sola cabina y ala de dos posiciones. Dos grandes aletas ventrales fueron agregadas para la estabilidad direccional a altas velocidades. Las aletas ventrales eran colocadas en posición horizontal para no tocar tierra durante el despegue y aterrizaje. Se le agregó control de perfil aerodinámico para los flaps y alerones a fin de aumentar la sustentación a bajas velocidades.

Las funciones de control de fuego y radar del F8U-3 fueron ampliamente automatizadas de modo que este interceptor todo tiempo de alta velocidad pudiera ser manejado solamente por el piloto. Podía llevar tanto los misiles Sparrow III como Sidewinder. El peso al despegue era aproximadamente de 40.000 libras con cuatro Sidewinders. El F8U-3 tenía excelentes cualidades de vuelo y probablemente era el caza de más alto rendimiento que se ha construido en este país. Nunca se llegó a una velocidad máxima estabilizada. En vuelos de alta velocidad, el avión todavía estaba acelerando bastante rápidamente a Mach 2.3 cuando los vuelos tenían que interrumpirse por los límites de temperatura de la cubierta corrediza, estructura aérea y motor.

La competencia entre el F8U-3 y el F4H-1 fue decidida finalmente por una evaluación fuera de vuelo de cada avión como un interceptor de todo tiempo. A pesar del rendimiento superior y de las excelentes cualidades de vuelo del F8U-3, la Armada escogió el F4H principalmente por su mayor confiabilidad con dos motores y la convicción de que un piloto y un oficial de intercepción de radar actuarían en forma más efectiva en el problema de intercepción del todo tiempo que un solo piloto, especialmente en un ambiente de contramedidas electrónicas.

Los Cazas Jet Producidos por North American

El XFJ-1 Fury, volado por primera vez en septiembre de 1946, fue el primero de una serie de cuatro modelos bá-

sicos de cazas jet de la Armada, producidos por North American Aviation. Un total de 1.148 FJs fueron producidos durante un período de 17 años; el último FJ-4B fue retirado del uso operativo en septiembre de 1962.

El FJ-1, un monoplano, monoplaza, monomotor de ala baja con alas recortadas y rectas y con tren de aterrizaje triciclo, fue el primer caza jet americano en usar un sólo conducto recto de presión dinámica de admisión con admisión de proa. Esta misma disposición básica se usó con éxito en muchos otros cazas, tales como el F-86, el F-84 y el F-8 Crusader. El FJ-1 era propulsado por el motor Allison J35-A-2 de 4.000 libras de potencia y fue el caza táctico más rápido del mundo en 1947. El avión tenía una velocidad en vuelo horizontal de 480 nudos y alcanzó una cifra Mach inaudita de .87 en una picada. Era considerablemente superior al FH-1 y F6U-1 en rendimiento y tenía mejor despegue, montada y alto rendimiento Mach que los cazas contemporáneos de la Fuerza Aérea tales como el F-84 y el F-80C. Aunque estaban diseñados para llevar seis ametralladoras de 50 calibres montadas en la nariz, los 33 FJ-1s aceptados por la Armada no tenían armamento y fueron usados solamente para entrenamiento y calificación jet en portaaviones. El FJ-1 fue el primer caza jet operado desde un portaaviones en fuerza de escuadrón y el primero que usó tanques en las puntas de las alas, pero fue suspendido en favor de otros diseños que daban la impresión de ser más promisorios.

Primitivamente, North American propuso a la Fuerza Aérea el famoso caza F-86 como un nuevo diseño de ala recta adaptado del FJ-1. Sin embargo, a medida que empezaron a conocerse los datos alemanes sobre aerodinámica y túnel de viento respecto al ala en flecha, después de la Segunda Guerra Mundial, North American propuso una versión con ala en flecha a la Fuerza Aérea, que posteriormente se convirtió en el F-86, y un diseño similar a la Armada. Dado que los limitados datos iniciales demostraron que las velocidades de bajas críticas de los cazas de ala en flecha serían demasiado altas para las limitaciones entonces existentes en los portaaviones, la Armada se decidió por el F9F y el F2H de

ala recta. Posteriormente, en 1951, a medida que fueron conociéndose más datos, que demostraban que las velocidades de bajas críticas de los cazas de ala en flecha no eran demasiado altas para las operaciones de portaaviones, la Armada firmó un contrato con North American para el desarrollo del FJ-2.

El FJ-2 fue básicamente un F-86E de la Fuerza Aérea modificado como caza diurno monoplace para operaciones de portaaviones. El FJ-2 tenía un motor General Electric J47-GE-27 de 6.090 libras de potencia, cuatro cañones Mark 12 de 20 mm. en la nariz y el sistema de control de armamento Aero 10B. Otras características de diseño incluían alas plegables, slats automáticos en los bordes de ataque de las alas, capacidad para un depósito provisional de combustible, controles irreversibles (totalmente automáticos) con sensación irreal para la cola y alerones horizontales, y un timón convencional. Su velocidad máxima al nivel del mar era de 587 nudos y el techo de servicio era de 39.100 pies. Aunque los prototipos de los FJ-2 fueron construidos en Los Angeles, la producción del FJ-2 y de modelos posteriores fue trasladada a la planta de Columbus.

Una versión mejorada, el FJ-3, incorporaba el motor Sapphire J65-W-2 de Curtiss Wright con 72.000 libras de potencia. Aunque el FJ-2 y FJ-3 fueron usados operativamente tanto por la Armada como por la Infantería de Marina, la utilidad de estos aviones estaba limitada por lo corto de su radio y ciclo de cubierta, incluso con tanques instalados en las alas. Otra característica indeseable de ambos aviones era la sensibilidad del sistema de control longitudinal, que fácilmente podía llevar a oscilaciones del avión rápidamente divergentes, inducidas por el piloto en el plano de montada.

La mayor parte de las deficiencias del FJ-1, FJ-2 y FJ-3 fueron corregidas en el modelo FJ-4. Este, que era un diseño casi completamente nuevo, tenía un ala más larga y delgada, mayor potencia, un sistema de control totalmente automático, y cuatro soportes de ala para llevar tanques de combustible, cohetes y bombas. Llevaba combustible interno adicional en las alas para aumentar su radio de acción y su ciclo de portaaviones. Nuevas mejoras al sistema de control, frenos

de picada y dos soportes de ala adicionales se le agregaron al FJ-4B que fue operado principalmente en un papel de ataque ligero.

La serie FJ de North American es un ejemplo de cómo pueden mejorarse el rendimiento y las cualidades de vuelo mediante sucesivas modificaciones a un buen diseño básico. Se instalaron motores más poderosos en cada mejoramiento substancial que aumentaron notablemente su rendimiento. También se introdujeron importantes mejoramientos a la cabina, sistema de control, estabilidad y capacidad de carga útil.

Cazas Jet de Douglas El F3D (F-10)

El F3D-1 Skyknight fue designado desde la partida como un caza de todo tiempo con la misión de destruir a los bombarderos de alto rendimiento que podían atacar a la flota o a las bases avanzadas. El Skyknight, un monoplano biplace (lado a lado) bimotor de alas medianas con triciclo, originalmente estaba destinado para usar los motores J46 turbojet de Westinghouse con 4.200 libras de potencia. Sin embargo, algunos problemas de desarrollo retrasaron los motores J46 y fueron substituidos por motores J34 Westinghouse de 3.250 libras de potencia. El trabajo de diseño se inició en abril de 1946 y el primer vuelo tuvo lugar en marzo de 1948. Se construyó un total de 268 F3Ds.

El Skyknight fue nuestro primer caza con un sistema de control de fuego y radar de intercepción aerotransportado (APQ-35) verdaderamente avanzados. El sistema estaba diseñado para rebusca y lanzamiento automático de sus 4 cañones de 20 mm. Bombas, cohetes u otros armamentos también podían ser llevados en soportes de ala. A causa de los requisitos de una antena de mayor tamaño, radar, grandes cantidades de voluminoso equipo electrónico y un operador de radar además del piloto, el F3D era un avión comparativamente más grande y pesado (peso bruto al despegue de 26.750 libras). Un paracaídas de escape estaba consultado en lugar de los asientos de eyección para ahorrar peso en el diseño.

El Skyknight fue usado en Corea por la Armada e Infantería de Marina como un caza nocturno y tuvo la distinción de ser el primer caza jet que derribó a otro avión jet de noche. El F3D-2 usaba motores más poderosos, el J34-WE-3 de 4.080 libras de potencia que le daban una velocidad tope de 480 nudos y un radio de combate de 543 millas náuticas en la configuración limpia. Aunque el F3D tenía problemas con frenos inefectivos, inadecuada advertencia de pérdi-

da de sustentación, baja efectividad de control de aleron, y malas características de Mach alto, las excelentes cualidades restantes del avión lo hacían una estable plataforma de cañón a las velocidades normales de operación. Sin embargo a causa de su poca potencia, la aceleración, régimen ascensional, techo y velocidad máxima del F3D eran considerablemente menores que los cazas jet contemporáneos.



Dos décadas de cazas jet de Grumman, que empezaron con el F9F-2 Panther, el primer caza embarcado que entró en combate en Corea. El F9F-8 Cougar fue un mejoramiento de ala en flecha hecho al Panther y todavía es usado como avión de entrenamiento.

El XF10F Jaguar, con ala en flecha variable, fue un importante, pero poco exitoso diseño experimental de fines de la década del cuarenta. El F11F Tiger introdujo un fuselaje especial para performance de alta velocidad pero fue eclipsado por el nuevo F8U. Sin embargo, sirvió con los Blue Angels hasta 1968. Grumman fue subcontratista de General Dynamics para el ineficaz F-111B, que fue cancelado a favor del Grumman F-14.

El F3D (designado ahora F-10) ha sido usado por años con gran éxito como banco de prueba para el desarrollo y prueba de nuevos radares, sistemas de misiles y equipo electrónico. Una versión de contramedidas electrónicas también ha sido usada ampliamente por los Infantes de Marina en Vietnam.

Cazas Jet de Grumman

El ingreso de Grumman al campo de los cazas jet de la Armada se produjo a raíz de una competencia para un nuevo caza jet nocturno que tuvo lugar en 1945. Douglas y Grumman ganaron la competencia. Douglas se dedicó al diseño y producción del F3D. Grumman empezó a trabajar en el XF9F-1, precursor de una larga línea de cazas Panther y Cougar que empezó con el F9F-2 y se extendió hasta el F9F-8 y F9F-8T. El último F9F fue retirado finalmente de los escuadrones operativos en 1960.

Aunque todos los demás cazas jet de la Armada usaban motores de flujo axial, la serie F9F usó turbojets con compresores de flujo centrífugo. Estos motores estaban basados en el diseño Nene de Rolls Royce y fueron producidos por Pratt and Whitney como la serie J42 y J48 y por la División Allison de General Motors como la serie J33. La principal desventaja del motor jet de flujo centrífugo es su gran área seccional en cruz en comparación con la de un motor de flujo axial. Para un caza, un motor de diámetro mayor significa mayor área frontal y resistencia más alta al avance y el rendimiento sufre.

Uno de los motores turbojet disponibles para el diseño XF9F-1 fue el motor 24C de Westinghouse con 3.000 libras de potencia. A fin de obtener el rendimiento deseado, se estimó necesario emplear cuatro de estos motores para el XF9F-1. Se presentaron problemas para diseñar una instalación de ala adecuada para los cuatro turbojet y como consecuencia la Armada canceló el requisito para el XF9F-1.

El X9F-2/5

Grumman propuso entonces el Panther F9F-2 de ala recta, como un caza mono-plaza de alto rendimiento con un solo

motor Nene J-42-P-8 montado en el fuselaje, de 5.000 libras de empuje. El XF9F-2 voló por primera vez en noviembre de 1947. Su armamento consistía en cuatro cañones de 20 mm. en la nariz. Todos los F9Fs de ala derecha, tenían tanques no desechables en las puntas de las alas, asientos de eyección y cabinas presurizadas.

El modelo F9F-3 usaba el motor alternativo Allison J33-A-8 de 4.600 libras de empuje, pero luego que el F9F2 demostró ser superior en rendimiento, todos los F9Fs fueron transformados en F9F-2s. El motor Allison J33-A-6 mejorado estaba planeado para el modelo F9F-4, pero posteriormente fueron absorbidos en el contrato para los F9F5s usando el motor más poderoso de Pratt and Whitney J48 con 7.000 libras de potencia. Un total de 1.388 cazas F9F-2/5 fueron producidos.

El rendimiento de los Panthers F9F de ala recta estaba limitado por el bajo régimen de montada, bajo límite de cifra Mach, excesiva fuerza de control de maniobra, e inestabilidad como plataforma de cañones a altas velocidades. Las series Panther estaban limitadas también en alcance y persistencia para las misiones de baja altura y no eran adecuados para operaciones de todo tiempo. Sin embargo, a velocidades medianas y bajas, el avión tenía excelente maniobrabilidad, alta razón de rotación y buena estabilidad para tiro de cañón o cohete. Por estas características y sus excelentes condiciones para el mantenimiento, el F9F de ala recta era un avión adecuado para la transición de los escuadrones de hélices a jets y para ciertas operaciones de combate incluyendo misiones de apoyo aéreo cercano, escolta y reconocimiento armado.

Aunque los F9F-2s fueron los primeros cazas jet de la Armada que combatieron en Corea, eran grandes, pesados y de poca potencia en comparación con los cazas Mig-15 del enemigo. A causa de su falta de rendimiento, los Panthers fueron empleados para escoltar grupos de ataque y pocas tentativas se hicieron de enfrentamiento con cazas enemigos en combate aire-aire. Los cazas de ala recta F9F-2/5 fueron retirados del servicio activo cuando fueron introducidos los Cougars de ala en flecha.

El F9F-6/8

Desarrollado directamente del F9F-5, el F9F-6 Cougar tenía un motor J48-P-8 de 7.250 libras de potencia con una nueva ala con 35 grados de inclinación, flaps y slats de los bordes de ataque aumentados, protecciones de ala y aletas de ranura tipo placa en lugar de alerones para el control lateral. No se usaron tanques en las puntas de las alas en la serie Cougar. El XF9F-6 voló por primera vez en septiembre de 1951 y las primeras entregas de escuadrón empezaron en noviembre de 1952.

El F9F-7 usaba el motor Allison J33-A-16 con sólo 6.350 libras de potencia. En vista de que el F9F-7 era inferior en rendimiento al F9F-6, la mayoría de los aviones F9F-7 fueron transformados para usar el motor J48 o enviados a los escuadrones de reserva.

La versión final de la serie Cougar fue el F9F-8 que efectuó su primer vuelo en diciembre de 1953. Este modelo tenía un ala nueva y más grande con un fuselaje más largo y mayor capacidad de combustible. El F9F-8 tenía sistemas de control lateral y longitudinal completamente automáticos y un timón manualmente controlado. Se le incorporaron mejoras que corrigieron muchos de los problemas de estabilidad y control del F9F-6 tales como baja estabilidad dinámica direccional lateral, límite de resistencia estructural y malas características de velocidad transónica. El modelo final de la serie Cougar fue el biplaza F9F-8T que todavía es usado como avión de instrucción de vuelo e instrumental. Un total de 1.985 Cougar fueron producidos.

Como los F9Fs de ala recta, los Cougar de ala en flecha también carecían de potencia y tenían velocidad, régimen de montada y techo inferior en comparación con otros cazas estadounidenses y enemigos contemporáneos. La velocidad máxima en vuelo horizontal del Cougar era inferior a los 600 nudos.

El XF10F-1

Los cazas jet de la Armada de fines de la década del cuarenta y comienzos del cincuenta eran considerablemente más grandes y pesados que los cazas propulsados a hélice (tal como el F8F

Bearcat) principalmente por la gran cantidad de combustible jet que tenían que llevar para una adecuada autonomía y persistencia. Además todavía no se contaba con los motores turbojet de alta potencia y la mayoría de los aviones jet de este período tenían poca potencia en comparación con los niveles actuales. Los diseños de ala en flecha necesarios para rendimiento de alta velocidad, tenían también altas velocidades de despegue y aterrizaje. La solución adoptada por la Armada para maniobrar los aviones jet de ala en flecha de mayor tamaño y peso, fue la catapulta de vapor, los dispositivos de contención de mayor capacidad y la cubierta en ángulo en los portaaviones. También se intentaron otras medidas.

El trabajo de diseño del XF10F-1 de ala en flecha variable se inició en 1947. Esta era la segunda tentativa de la Armada de desarrollar un caza de combate de ala en flecha después del XF7U-1 iniciado en 1946. Los estudios hechos por la Armada y por Grumman demostraron que un avión de geometría variable podía proporcionar buena estabilidad y control a baja velocidad para operaciones en portaaviones con las alas hacia adelante y mejor rendimiento de velocidad con las alas hacia atrás.

Se consideraron varias configuraciones incluyendo un ala de incidencia variable para mejorar la visibilidad del piloto al despegue y aterrizaje sin altos ángulos de fuselaje, y un ala en flecha variable para buen rendimiento a alta o baja velocidad. El diseño finalmente seleccionado fue un ala que realmente se trasladaba y giraba. Desde la posición recta para vuelo a baja velocidad, la sección central del ala se movía levemente hacia adelante y giraba hacia abajo a medida que las alas se movían a un ángulo de 42° para vuelo de alta velocidad. El XF10F-1 estaba propulsado por el motor J40-WE-8 de 11.600 libras de potencia e iba a tener una velocidad máxima de 634 nudos y un radio de combate de 658 millas.

Un importante problema en el diseño no era el ala en flecha variable, sino el sistema de control longitudinal. El avión tenía una alta cola en T y el piloto controlaba manualmente una pequeña superficie delta que producía las fuerzas que movían el plano de base de la cola. El concepto había sido probado demostrán-

dose que se producían las fuerzas requeridas. Sin embargo, los problemas dinámicos nunca pudieron ser resueltos. Además, el motor J40 tuvo serias dificultades y nunca logró el rendimiento de potencia establecido en el diseño. La Armada canceló este trabajo a favor de otros desarrollos tales como el F3H-1 que prometía un mejor rendimiento. Excepto por los aviones de investigación tales como el X-5, no se intentó nuevamente el ala en flecha variable hasta los días del F-111.

El F11F

El F11F-1 Tiger, originalmente designado F9F-9, fue un intento de obtener el rendimiento máximo posible de un avión basado en el diseño original F9F-2. El trabajo de diseño empezó en 1953. Sin embargo, el F11F resultó ser un diseño totalmente nuevo con un ala más delgada para mejor rendimiento de alta velocidad. El avión era un caza diurno monoplaza de ala en flecha y usaba el motor Curtiss-Wright J65-W-18 con combustión retardada. Su velocidad máxima era Mach 1.1 y el techo de combate con potencia de combate (sin combustión retardada) era de 41.400 pies.

El F11F-1 fue gravemente postergado por problemas de desarrollo del motor y no tenía mucho alcance como caza diurno. Sólo 201 fueron producidos y el avión fue retirado de uso operativo en 1961. Una versión con rendimiento muy mejorado, el Super Tiger experimental F11F-1F usó el motor avanzado J79-GE-7 con 17.000 libras de potencia y tenía un rendimiento, maniobrabilidad y cualidades de vuelo excepcionales tanto a velocidades subsónicas como supersónicas. La velocidad máxima de vuelo horizontal era casi Mach 2. Sin embargo, el Super Tiger nunca fue producido en cantidad, principalmente a causa de que habría sido necesario un importante cambio de diseño a fin de aumentar la capacidad de combustible para un adecuado alcance y persistencia y también porque pasó a segundo plano a causa del éxito del diseño F8U.

Con el F11F-1 Grumman dio fin a un período de 27 años de producción continuada de cazas navales que se inició

con el XFF-1 en 1931. Durante este tiempo produjo 19.702.

Resumen de los Cazas Jet

En los doce años que siguieron a la iniciación del desarrollo del primer caza jet naval (el McDonnell XFH-1 en enero de 1943), la Armada produjo una infinidad de diseños y modelos de cazas. Algunos tuvieron éxito, otros no. Se intentaron unos pocos diseños radicalmente diferentes, tales como el F10F de geometría variable y los F4D y F7U de ala en flecha, sin cola. Ninguno de estos raros diseños dio buenos resultados. Con la excepción del F-4 y posiblemente del F-8, todos los cazas jet producidos en cantidad tenían poca potencia, aunque no probablemente en relación con otros cazas contemporáneos. Nuestro programa para producir cazas embarcados de calidad superior, que volaran más lejos, más rápidos y más alto que los cazas a hélice avanzaba principalmente de acuerdo con el desarrollo del motor turbojet, y los adelantos de los motores jet se produjeron lentamente.

Durante este período adaptamos exitosamente el caza jet de ala en flecha de alta velocidad, al portaaviones, introduciendo la catapulta a vapor, la cubierta en ángulo y mejorando los sistemas de contención y el sistema de aterrizaje óptico de portaaviones, Fresnel Lens. Los avances hechos en la ciencia de la aerodinámica permitieron el diseño y construcción de estructuras aéreas de baja resistencia al avance y alas delgadas, adecuadas para el vuelo transónico y supersónico. Se introdujeron también aparatos de alta fuerza ascensional tales como flaps, slats, bordes de ataque en forma de gota y control de límite de resistencia estructural para permitir que estas mismas estructuras de alta velocidad pudieran ser voladas con seguridad a baja velocidad para fines de despegue y aterrizaje. Se desarrollaron sistemas de control totalmente automáticos capaces de producir las grandes fuerzas necesarias para desviar las superficies de control a altas velocidades. Sistemas sensores sintéticos fueron perfeccionados asimismo para proporcionar al piloto una información adecuada desde el sistema de con-

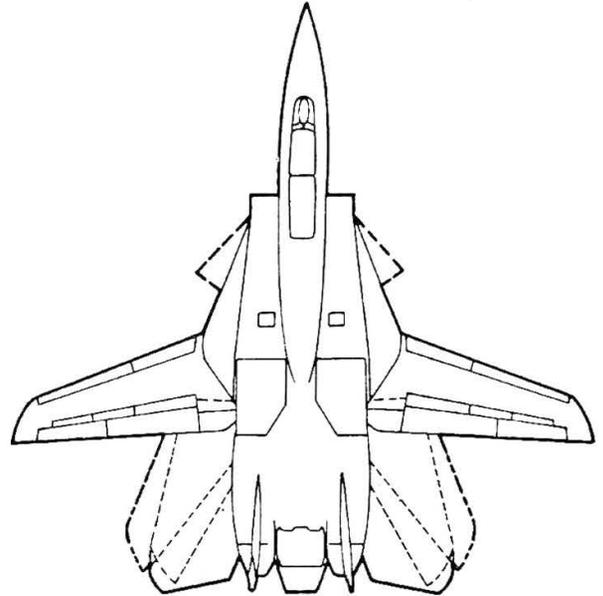
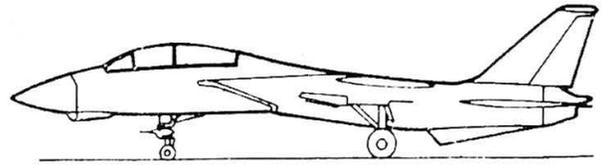
trol haciendo posible un vuelo seguro y controlable a través de todo el contexto de vuelo.

De los muchos diseños de cazas navales producidos a fines de la década del 40 y comienzos del cincuenta la Armada decidió mantener dos como los principales cazas de la Flota. El caza diurno F-8 armado con Sidewinder y cañones para ser usado en los portaaviones de la clase "Essex" y el F-4 un interceptor de todo tiempo con sus misiles Sparrow y Sidewinder para operar a partir los portaaviones de la clase "Midway" o más grandes. Los Phantoms pueden ser operados desde los portaaviones de la clase "Essex" pero sólo con pesos brutos más livianos y con condiciones favorables de viento sobre la cubierta. Además, se ha producido bastante daño en las cubiertas de vuelo de estos portaaviones al tratar de operar los pesados F-4s. Estas y otras consideraciones han llevado a la decisión de operar los cazas F-4 solamente desde portaaviones más grandes y más nuevos.

Tanto el F-4 y el F-8 son diseños sobresalientes idealmente adaptados para las misiones de cazas navales. Posteriormente ambos han sido modificados para lanzar armas aire-tierra a fin de aumentar la capacidad de ataque de la fuerza de tarea de portaaviones cuando ya se ha logrado la superioridad aérea. Desde este punto de vista, el F-4 y el F-8 no son verdaderos caza-bombarderos como los de la Fuerza Aérea que fueron diseñados desde la partida como aviones de múltiples misiones.

El Problema de la Defensa Aérea de la Flota

Uno de los principales medios que tiene Estados Unidos para proyectar su poder a través del mundo en apoyo de sus objetivos nacionales es la fuerza de portaaviones de ataque. A fin de realizar sus diversos tipos de misiones ofensivas, es obvio que la fuerza de tarea de portaaviones debe ser capaz de lograr superioridad aérea en las áreas de conflicto y defenderse del ataque enemigo. Sin el poder para realizar esto último, la fuerza de tarea no puede permanecer para cumplir su tarea principal, efectuar ataques aéreos contra el enemigo.



Vista de perfil y plano del nuevo Grumman F-14.

Debe recordarse que la Armada ha desarrollado muchos cazas jet cuya misión principal era la defensa de la Flota contra el ataque enemigo. El F3D, F4D, F2H, F3H, F4H y muchos otros han sido diseñados y construidos para esta función.

Una de las principales preocupaciones es la posibilidad de un ataque aéreo enemigo concentrado sobre la Flota. Tal ataque podría consistir en bombarderos enemigos de alta velocidad escoltados por cazas de largo alcance. Los bombarderos probablemente estarían armados con misiles guiados aire-superficie de largo alcance y el ataque podría hacerse en conjunto con un ataque lanzado desde un submarino o buque de superficie con misiles guiados superficie-superficie. Podríamos esperar también que el enemigo hiciera un amplio uso de técnicas de contramedidas electrónicas en tal situación.

Además de la defensa aérea de la flota, nuestro avión caza/interceptor debe ser capaz de realizar todas las otras fun-

ciones requeridas de los cazas navales, avión de escolta y ataque, barridas de caza, misiones de patrulla aérea de combate y de aire a tierra. Los cazas de la Armada deben tener suficiente alcance para acompañar a los aviones de ataque hacia y desde el blanco y suficiente persistencia para volar por largos períodos en estacionamiento de patrulla aérea de combate. Encontrándose sobre el área objetivo, deben ser capaces de derrotar a los cazas enemigos tanto en combates con misiles aire-aire de largo alcance como en duelos cercanos usando cañones y misiles de corto alcance.

El F6D

Ya a comienzos de la década del cincuenta, la Armada efectuó detallados estudios para determinar el sistema aerotransportado más efectivo para la defensa de la fuerza de tarea de portaaviones contra la amenaza enemiga, desarrollando desde estos primeros análisis el concepto Eagle-Missileer. Los estudios demostraron que el mejor sistema podía obtenerse disminuyendo la velocidad del avión a favor del rendimiento de los sistemas de radar y misiles, o sea dando más importancia al rendimiento del misil aerotransportado que al del avión. Este concepto fue examinado por muchos grupos de análisis, llegándose a la conclusión de que el Eagle-Missileer constituiría la forma más eficaz y de mejor proporción costo-efectividad para dar defensa aérea a la flota en esta era operativa.

Así fue como el avión Missileer (posteriormente designado F6D) se convirtió en el vehículo de lanzamiento del misil Eagle. El Missileer fue concebido como un avión subsónico de larga persistencia capaz de permanecer en estacionamiento de patrulla aérea de combate por largos períodos para destruir a los aviones atacantes con misiles de largo alcance. El F6D fue diseñado para llevar un gran radar de alta potencia (5 kilowatts de salida y una antena de 5 pies), doppler que permitía traquear los blancos aéreos sobre fondo confuso. El sistema de control del misil tenía capacidad de ploteo durante la exploración y de tiro múltiple, o sea la capacidad de buscar a través de un gran volumen de espacio aéreo, traquear varios blancos al mismo tiempo y guiar varios misiles hacia diferentes blan-

cos simultáneos. El Missileer iba a llevar seis misiles Eagles de largo alcance, cada uno de un peso de 1.400 libras aproximadamente y con un alcance superior a las 70 millas.

Dado que el misil, el sistema de control de fuego y el radar eran los componentes de alto riesgo y más demorosos del Eagle-Missileer, primeramente fue concedido un contrato a la Bendix Corporation para el desarrollo de estos elementos en diciembre de 1959. Douglas fue elegido como el ganador para diseñar y construir la siguiente generación de interceptor de defensa aérea de la flota: el F6D. El F6D-1 iba a ser un monoplano subsónico, convencional, embarcado, propulsado por dos motores Pratt and Whitney turbofan TF30-P-2 (sin combustión retardada) de 8.250 libras de potencia. Aunque desde la partida se había reconocido que el Eagle Missileer sería usado únicamente para la misión de defensa aérea de la flota, el programa completo fue cancelado a comienzos de 1961, ostensiblemente porque el avión era demasiado lento y el sistema demasiado circunscrito a una sola finalidad. Sin embargo se demostró la factibilidad técnica de varios importantes subsistemas del sistema de control del misil, antes que se cancelara el programa.

El F-111B

A consecuencia del estudio del Departamento de Defensa para revisar el problema aéreo táctico global para el período 1962-1971, a mediados de 1961 se tomó la decisión de construir un solo avión TXF de geometría variable para satisfacer los requisitos de cazas de la Fuerza Aérea y la Armada. La Fuerza Aérea necesitaba un nuevo caza-bombardero táctico para reemplazar a sus Thunderchiefs, un avión que pudiera actuar como caza de superioridad aérea y como bombardero de ataque de largo alcance. La Armada deseaba un avión que pudiera volar por largos períodos en estacionamiento de patrulla aérea de combate o que pudiera ser lanzado desde cubierta como un interceptor a fin de precipitarse a altas velocidades para hacer frente a incursiones enemigas. A pesar de los requisitos ampliamente divergentes de la Fuerza Aérea y de la Armada se tomó la

decisión de adquirir un caza común para ambos servicios transigiendo con los requisitos como fuera necesario hasta que pudiera resultar un solo avión. Los modelos de la Fuerza Aérea y de la Armada debían tener un máximo de características comunes estructurales para reducir los costos.

Esto parecía factible para algunos, principalmente a causa de la investigación y las pruebas de túnel realizadas por la NASA en alas en flecha variable. Las ventajas de este diseño eran que el ala podía ser puesta hacia adelante para el vuelo a baja velocidad durante el despegue y aterrizaje y para un eficiente rendimiento a bajas velocidades y podía echarse hacia atrás para una baja resistencia al avance en vuelos de alta velocidad. Un nuevo motor, el TF-30, nuestro primer turbofan con combustión retardada, iba a ser usado en todos los aviones TFX.

Con la cancelación del Eagle Missiler y la iniciación del programa TFX para dos servicios, la Armada volvió a estudiar sus requisitos para un avión avanzado caza interceptor para reemplazar al F-4 e mediados de la década del 70. A consecuencia de estos estudios, se presentó el requisito del sistema AWG-9 Phoenix para ser instalado en un avión tipo TFX para la defensa aérea de la flota. El sistema AEG-9 Phoenix conservaba la mayoría de las características funcionales del Eagle-Missiler (doppler, ploteo durante la exploración y sistema múltiple de tiro) aunque disminuido en características tales como potencia de radar, tamaño de su antena y alcance del misil para reducir el tamaño y peso para hacer compatible al sistema con un avión supersónico del tipo TFX. El sistema AWG-9 Phoenix iba a ser el único armamento aire-aire del TFX de la Armada.

El concepto original de la versión naval del TFX (el F-111B) era un caza que realizaría tanto las misiones de superioridad aérea como de defensa aérea de la Flota. Sin embargo, a medida que el programa adelantaba, empezaron a surgir muchos problemas, principalmente debido al peso que aumentó a más de 80.000 libras, y pronto se vio que el F-111B nunca podría ser el caza avanzado que la Armada necesitaba. No sólo no cumpliría con nuestros requisitos de

un nuevo caza, sino que en el mejor de los casos la operación desde portaaviones sería marginal. Cuando no hubo dudas de que no se podrían superar las dificultades de rendimiento, el Congreso dejó de financiar el F-111B y el programa fue cancelado. A todo esto, la Armada no tenía un nuevo caza en desarrollo para reemplazar sus anticuados aviones F-4 y F-8.

Mucho se ha escrito y hablado sobre las dificultades que se han presentado en el programa TFX para los dos servicios y no trataremos aquí de entrar en detalles al respecto. Sin embargo, un recuento de algunas de las principales lecciones aprendidas (y vueltas a aprender) puede ser conveniente con la esperanza de que no se repitan estos errores en futuros programas.

Tanto la Fuerza Aérea como la Armada participaron en las etapas de concepción, diseño y desarrollo del programa F-111, cada servicio con sus propios requisitos. El diseño resultante fue determinado por dos misiones totalmente diferentes, cada una de ellas importante por derecho propio.

Tanto el F-4 como el A-7 no fueron comprometidos durante su desarrollo por los requisitos de otro servicio, siendo diseñados para una sola importante misión. La experiencia siempre ha demostrado que éste es el camino más seguro para conseguir excelencia en cada misión. Cuando la Fuerza Aérea mostró interés en estos aviones, se permitió una considerable amplitud en la confección de los diseños básicos para adaptarse a sus propios requisitos. Ambos servicios pudieron modificar los diseños y modelos subsiguientes para mejorar su rendimiento y agregarle capacidades adicionales.

Cuando un conjunto de requisitos para un avión no pueden cumplirse dentro del estado del arte, es muy difícil que la gerencia pueda resolver los problemas técnicos que se presentan. La solución a estos problemas, si es que hay alguna, surge de unas pocas personas técnicas que están muchos escalones más abajo en la organización.

Ni la Fuerza Aérea ni la Armada demostraron mucho optimismo por el éxito del programa F-111, sino principalmente las organizaciones que estaban fuera de la cadena de mando encargada de

tomar decisiones. Así fue como el personal administrativo de alto nivel recibió un plan técnico sumamente optimista.

Una vez más volvimos a aprender el teorema fundamental que para construir un portaaviones efectivo, debíamos ser fastidiosamente mezquinos y tenazmente independientes respecto a todo lo que tiene que ver con el portaaviones.

La Amenaza

En los últimos años los rusos han estado muy ocupados desarrollando aviones nuevos y avanzados, particularmente cazas e interceptores. En la Exhibición Aérea de Domodedovo de julio de 1967, los soviéticos volaron seis nuevos cazas además de importantes mejoras substanciales de tres modelos anteriores. Se estima que dos de estos cazas, el Foxbat y el Flagon A, tienen rendimientos comparables con el F-4 a la mayoría de las alturas, pero velocidades y techos máximos más altos. En los últimos 15 años, los rusos han introducido por lo menos 20 nuevos prototipos de cazas, aunque no todos ellos entraron en producción. Han introducido un caza nuevo o uno mejorado en su inventario operativo al ritmo de uno por año, mostrando una pauta de regularidad y continuidad del desarrollo de sus cazas, que no tiene igual en ninguna parte del mundo, particularmente en Estados Unidos (en comparación, el F-4 de la Armada es el único caza nuevo de Estados Unidos introducido al servicio desde 1961). Indudablemente los soviéticos han reconocido que la superioridad aérea es esencial para cualquier tipo de operación militar, ya sea que se trate de un conflicto local o de una guerra total.

En la década del cincuenta los rusos se dedicaron a construir cazas diurnos de corto alcance y mejor rendimiento, armados solamente con cañones. Sin embargo, en la década del 60 han seguido nuestro ejemplo y han cambiado a cazas de mayor alcance equipados con sistemas de misiles guiados todo tiempo y complejos equipos electrónicos de aviación. Parece que la mayoría de sus cazas más modernos tienen armamentos y sistemas de control de fuego mejorados. Los aviones Fiddler, Foxbat y Flagon A tienen

grandes cúpulas que indudablemente alojan avanzados radares para el lanzamiento de misiles guiados aire-aire de largo alcance, de todo tiempo.

Los desarrollos de cazas soviéticos no son nuestro único problema. Los soviéticos han desarrollado muchos otros sistemas de armas indudablemente diseñados para atacar a la flota. Sus bombarderos Badger y Blinder pueden lanzar diversos tipos de misiles guiados aire-superficie a distancias superiores a las cien millas. Además muchos tipos de avanzados misiles guiados superficie-superficie han sido desarrollados y desplegados por los soviéticos. Estas armas pueden ser bastante precisas y mortales, tal como lo demuestra el incidente del "Eilath" y pueden ser lanzados desde submarinos, buques de superficie e instalaciones terrestres. La amenaza de los cazas avanzados y los mejores sistemas de armas de los soviéticos para atacar la flota es grave ahora y se volverá más grave en el futuro.

El F-14

En el otoño de 1967, Grumman presentó una proposición no solicitada a la Armada respecto al posible reemplazo del desmedrado F-111B. La proposición sugería que se podía construir una nueva estructura aérea con titanio a un bajo riesgo usando los motores TF30-P-12, el sistema AWG-9 Phoenix y otros equipos electrónicos de aviación desarrollados para el F-111B. Se proponía además que un próximo caza mejorado podría usar la misma estructura aérea pero un motor de tecnología avanzada y electrónica mejorada cuando fueran desarrollados y estuvieran disponibles, constituyendo así un caza de superioridad aérea de alto rendimiento, con un cambio de diseño y costo mínimo.

La Armada estudió detalladamente esta proposición y analizó la efectividad del diseño propuesto en comparación con otros posibles aviones para todas las misiones de caza/intercepción de la Armada. Los resultados de los estudios parecían tan favorables para el nuevo caza propuesto que se realizó una competencia industrial. Grumman ganó la competencia y el contrato de desarrollo del caza F-14 fue firmado en febrero de 1969.

El F-14 es un programa de desarrollo en fases cuidadosamente diseñado para producir los mejores cazas en el tiempo más corto y con el mínimo de riesgo. La experiencia ha demostrado que los elementos de más alto riesgo y más demorosos de un nuevo caza avanzado son los motores y el complejo electrónico, incluyendo, por supuesto, los sistemas de armamento y equipo de contramedidas. El primer modelo del programa del F-14, el F-14A, usará el motor TF30 actualmente operativo en los aviones F-111 y A-7. El TF30 es nuestro primer turbofan con combustión retardada y tiene muchas características avanzadas incluyendo bajo consumo de combustible a velocidades de crucero.

El F-14A también tendrá el sistema AWG-9 Phoenix que está en etapa avanzada de desarrollo y prueba, un programa que ha tenido mucho éxito hasta la fecha. Se cree que éste es el más avanzado sistema de misil aire-aire del mundo en la actualidad. Luego de detallados estudios se ha llegado a la conclusión de que el AWG-9 Phoenix es más de dos veces tan efectivo como los sistemas de un solo tiro (tal como el Sparrow) contra blancos aéreos.

El F-14A es un diseño también para dos hombres con asientos de eyección y ala en flecha variable. Las avanzadas técnicas de construcción y el uso del titanio permiten ahorrar peso en la estructura aérea. Tendrá resistencia estructural para velocidades superiores a Mach 2. Además del Phoenix, el F-14 también puede llevar Sparrow, Sidewinder y el cañón de 20 mm. M61. Este conjunto de armas le permitirá una gran flexibilidad para elegir el arma según la situación táctica. El F-14A tendrá bastante combustible interno para escoltar aviones de ataque A-6 y A-7 en la mayoría de las misiones de ataque de largo alcance sin reabastecimiento de combustible y estará capacitado para el combate aéreo sobre el blanco.

En ningún sentido el F-14A es un F-111B "recalentado". Será un nuevo avión, más pequeño, liviano, de más alto rendimiento, mucho más efectivo que el F-111B y con mejor rendimiento que el F-4. A causa de que los motores y la electrónica están totalmente desarrollados, la

Armada tiene gran confianza en el éxito del programa. El F-14A será operativo en 1973.

El segundo paso en el programa de desarrollo del F-14A será un mejoramiento substancial, el F-14B. Este modelo usará la misma estructura aérea y electrónica que el F-14A, pero incorporará el motor de tecnología avanzada que actualmente ha sido dotado de fondos y se encuentra bajo desarrollo conjunto por la Fuerza Aérea y la Armada. El nuevo motor tendrá un 75% de mejoramiento en razón de potencia a peso y un reducido consumo específico de combustible en comparación con los motores actuales, por sus avanzadas características de diseño y altas temperaturas de entrada de turbina. El motor avanzado será instalado en el avión F-14 de producción tan pronto como haya sido sometido a las pruebas de calificación. A los contratistas postulantes al F-14A se les pidió que diseñaran sus aviones para la instalación del nuevo motor con un mínimo de modificación en la estructura aérea.

El motor de tecnología avanzada dará al F-14B un rendimiento sumamente alto como caza de superioridad aérea con un mínimo de costo, cambio de diseño y riesgo. El F-14B tendrá alta maniobrabilidad, alto régimen ascensional, alta razón de caída y rápida aceleración a causa de su alta proporción potencia a peso.

El F-14C es el tercer paso en el programa del caza F-14. Este modelo tendrá la misma estructura aérea y los motores del F-14B, pero incorporará un sistema electrónico avanzado que está actualmente en desarrollo. Este conjunto electrónico aprovechará las últimas técnicas en microminiaturización y electrónica en estado sólido y debe ser más pequeño, liviano y seguro y versátil que los sistemas anteriores.

En resumen, el programa F-14 de la Armada ha sido cuidadosamente diseñado para proveer un caza de notable rendimiento y flexibilidad, tanto en misiones como en armas. Será una combinación óptima de velocidad, aceleración, maniobrabilidad y radio de acción, incluyendo un sistema de control de fuego con múltiples opciones de armas. Desde un comienzo ha sido diseñado para aumentar en rendimiento a medida que la tecnología lo permita, y se adapta idealmen-

te a las misiones de combate aire-aire, barrido, escolta, patrulla aérea de combate e intercepción en todo tiempo, propias de un caza naval.

Armas

En la Segunda Guerra Mundial, el principal armamento de nuestros cazas era la ametralladora de 50 calibres. El F6F y el F4U armados con estas ametralladoras tuvieron un poder de fuego notablemente superior al de los cazas japoneses. Hacia fines de la Segunda Guerra Mundial empezamos a armar nuestros cazas con cañones de 20 mm. de mayor alcance y poder destructivo. También se agregaron cohetes aire-aire, tales como el cohete de aleta plegable de 2.75 pulgadas para aumentar el poder de fuego del caza. Los cañones y cohetes fueron nuestras principales armas aire-aire en Corea. Desde entonces, la Armada se ha dedicado al desarrollo de los misiles guiados como un armamento fundamental de los cazas navales por sus conos de combate más grandes y su mayor efectividad a largo alcance, en comparación con los cohetes y cañones.

El misil perseguidor-infrarrojo Sidewinder fue desarrollado a mediados de la década del cincuenta. Se ha comprobado que esta arma es tan confiable y mortal que sus versiones avanzadas todavía están en uso y probablemente seguirán usándose durante muchos años. En la misma época se estaba trabajando en el misil todo tiempo de largo alcance Sparrow diseñado para autoguiarse mediante la energía de radar reflejada desde el avión objetivo. Posteriormente, se desarrolló el Sparrow doppler para el F-4J y el sistema Phoenix de tiro múltiple para el F-14 a fin de incrementar más aún el alcance, efectividad y poder de fuego de los sistemas de armas de estos cazas.

La experiencia demuestra que el arma aire-aire óptima para un caza depende de la situación táctica específica que se presenta. Como los cazas navales deben ser capaces de derrotar a los aviones enemigos en una diversidad de ambientes tácticos, en conflictos que varían desde la guerra total a guerras de guerrillas, la única solución es una gama de armas aire-aire y la flexibilidad para cambiar

de carga. El conjunto de armas del nuevo caza F-14 ha sido diseñado para hacer posible esta flexibilidad.

Inglaterra, Francia, Israel y Rusia, han armado muchos de sus cazas con ametralladoras de mayor calibre, tales como la Defa francesa de 30 mm. y la británica Aden. La efectividad de esta arma, en ciertas situaciones tácticas, quedó claramente demostrada durante la corta guerra árabe-israelí de 1967. Con la ventaja de la completa sorpresa y una perfecta planificación, los cazas bombarderos israelíes destruyeron la mayor parte de la Fuerza Aérea árabe y una gran parte de su material rodante mediante ataques con sus ametralladoras de 30 mm., armas ideales de un caza para esta situación en particular. Sin embargo, reflexionando un poco más sobre este incidente, si los árabes no hubieran sido tomados por sorpresa y si sus cazas hubieran estado en el aire y armados con efectivos misiles aire-aire de largo alcance, el resultado final de la guerra podría haber cambiado drásticamente.

Programas de Desarrollo

Con excepción del F-14 de la Armada y el F-15 de la Fuerza Aérea, que actualmente se encuentran en las etapas preliminares de su desarrollo, Estados Unidos no ha introducido un nuevo caza desde que el F-4 se hizo operativo en 1961. Los excelentes equipos de diseño de los contratistas de aviones de la década del cuarenta y del cincuenta se han dispersado enormemente y lo mejor del talento aeronáutico ha dejado la industria de aviones por otros campos, tales como el espacio, la electrónica y los computadores. Los diseños superiores de aviones son producto de muy pocos competentes y expertos ingenieros que adquieren competencia solamente por el hecho de diseñar y construir nuevos aviones. En los últimos años ha habido tan pocos nuevos programas de aviones de cualquier tipo en este país que la industria de aviación en Estados Unidos está perdiendo rápidamente su capacidad de diseñar y construir aviones nuevos y superiores, particularmente en los que se refiere a los cazas. Deberíamos tener un programa nacional planificado para desarrollar nuevos aviones de todos los tipos a intervalos regulares o hacer frente al hecho de

perder el liderato mundial en este campo. (Los soviéticos tienen un programa semejante).

Competencia

Una posible forma de mejorar la idoneidad de nuestra industria de aviación es mediante la construcción de prototipos concurrentes para un nuevo diseño y de un concurso fuera de vuelo, a fin de seleccionar al ganador. Además de garantizar el avance en la experiencia de diseño, la competencia de buena fe en cierta forma crea incentivos que no pueden duplicarse mediante complicados documentos contractuales con estrictas garantías o mediante elaborados sistemas administrativos. Con nuestro sistema actual, se gasta demasiado dinero en estudios que son muy poco productivos.

Motores

Toda nuestra experiencia en el desarrollo de nuevos cazas ha confirmado el hecho básico de que el motor es el elemento fundamental y que sin un mejoramiento en el motor (razón potencia a peso más alta, menor tamaño y consumo específico de combustible mejorado) es generalmente imposible construir un mejor caza para una determinada misión. Deberíamos tener un programa continuado y bien financiado para perfeccionar el desarrollo de motores, componentes, accesorios y materiales para motores. Asimismo, convendría desplegar una mayor actividad en investigación aplicada de aerodinámica básica y para mejorar los diversos componentes del avión, sistemas de control, auxiliares, aparatos de alta elevación, nuevos materiales de fabricación y técnicas de construcción para fuselajes, alas y colas.

Cañones

Nuestro programa de cañones de avión ha sido desatendido y ha estado desfinanciado durante años. Deberíamos desarrollar ametralladoras de avión más seguras y confiables o bien adquirir algunos de los excelentes diseños disponibles en los países europeos. También necesitamos un misil "dog-fight" de corto alcance con mejores capacidades de maniobra que nuestros misiles actuales.

Programa de Modificación Proyectado

Nuestra experiencia nos dice que un excelente generalmente se obtiene mejorando un buen diseño básico. Rara vez ha sido posible obtener rendimiento y características de estabilidad totalmente aceptables en el primer prototipo de un nuevo caza. A veces, pueden ser necesarias varias modificaciones para eliminar las deficiencias. El proceso de mejoramiento podría ser más expedito dejando aparte fondos suficientes para las modificaciones tan pronto como un contratista se hace cargo de un nuevo avión. Un programa como éste costaría millones, pero a la larga se ahorraría mucho más.

Detalles de Diseño

Muchos de los problemas que han tenido los aviones de servicio son el resultado de un diseño insuficiente de los detalles de las partes estructurales y mecánicas. Contribuye a este problema el hecho de que los ingenieros mecánicos expertos son promovidos tarde o temprano a altos puestos administrativos en sus compañías, dejando el diseño de detalles a ingenieros más jóvenes y menos expertos. Tal vez, la Armada debería establecer un pequeño grupo de ingenieros mecánicos maduros para vigilar los detalles mecánicos durante la construcción y ensamble de un nuevo avión. Una serie de fotografías y descripciones de detalles de diseños que han producido problemas, junto con las modificaciones que son satisfactorias, también podrían ayudar a evitar la repetición de los mismos errores.

Grupo de Evaluación

Sobre todo, la Armada debería mantener intacto e incluso fortalecer su grupo único de ingenieros de evaluación de diseño de aviones en el Comando de Sistemas Aero-Navales. La experiencia de este equipo ha sido una de las principales razones de que la Armada haya podido producir aviones superiores. Perder esta experiencia significaría grandes problemas en el futuro.

Instalaciones de Prueba

Con la creciente complejidad de los cazas modernos, particularmente electró-

nica y sistemas de armas, es esencial también que la Armada conserve y fortalezca sus actividades en tierra comprometidas en la prueba, evaluación y desarrollo de aviones y sus sistemas. Sin estas actividades, es muy difícil detectar oportunamente las deficiencias y asegurar que el contratista tome las medidas correctivas.

Y finalmente, pero de ninguna manera en último lugar, nuestra nueva generación de cazas y complicados cazas requerirá mucho más entrenamiento de sus pilotos, oficiales de Intercepción de Radar y personal de línea y mantenimiento que nunca. Deberíamos formular nuestros planes de acuerdo con esto.

Resumen

En la Segunda Guerra Mundial, en Corea y en Vietnam, el enemigo siempre ha tenido cazas más pequeños, de mayor rendimiento y más maniobrables que los nuestros. No obstante, en la fase del Pacífico de la Segunda Guerra Mundial, los cazas navales lograron una proporción de destrucción de 14 a 1 sobre los cazas japoneses. En Corea, los cazas F-86 de la Fuerza Aérea tuvieron una superioridad de destrucción de 10 a 1 sobre los MIG-15 que eran de mayor rendimiento

y más maniobrables. En Vietnam nuestra proporción de destrucción ha sido de tres a uno contra el MIG-17 y MIG-21 mejorados y altamente maniobrables. La táctica superior, el blindaje protector, los tanques de autosellado, el armamento más efectivo, y el mejor entrenamiento de los pilotos han sido las principales razones de nuestro éxito.

Hemos inventado tácticas de caza que aumentan al máximo las características superiores de nuestros aviones, y evitado, en lo posible, aquellas situaciones que son tácticamente desventajosas. Hemos agregado láminas blindadas y otras medidas de protección a nuestros cazas aunque aumentaban el tamaño y peso del avión. Hemos mejorado los sistemas de armamento agregándoles radares, sistemas de control de fuego, misiles guiados y aparatos de contramedidas, nuevamente al costo de un aumento de peso y tamaño del caza. Hemos agregado combustible interno para un alcance suficiente a fin de realizar las misiones de los cazas navales. Al mismo tiempo hemos aumentado al máximo su rendimiento y maniobrabilidad. Los diseños resultantes siempre son un delicado compromiso entre muchos parámetros, pero siempre tienen el mismo fin: realizar los mejores sistemas de armas de cazas navales que la tecnología puede permitir.